

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

MARCIO LUIS SERDOZ

**VANTAGEM COMPETITIVA EM MANUFATURAS COM A
UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA**

Um estudo de caso em uma manufatura terceirizada

SÃO PAULO
2007

Serdoz, Marcio Luis.

Vantagem Competitiva em Manufaturas com a Utilização de Radiofrequência / Marcio Luis Serdoz. - 2007.

94 f.

Orientador: Manoel de Andrade e Silva Reis.

Dissertação (MPA) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Planejamento dos recursos de manufatura. 2. Controle de produção. 3. Vantagem competitiva. 4. Radiofrequência. I. Reis, Manoel de Andrade e Silva. II. Dissertação (MPA) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 658.5

FGV – Fundação Getúlio Vargas

EAESP - Escola de Administração de Empresas de São Paulo

Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas

Mestrado Profissional em Administração de Empresas - EAESP

**VANTAGEM COMPETITIVA EM MANUFATURAS COM A
UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA**

Um estudo de caso em uma manufatura terceirizada

Marcio Luis Serdoz

Proposta de Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração de Empresas da EAESP, Escola de Administração de Empresas, Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, sob a orientação do **Professor Doutor Manoel de Andrade e Silva Reis**.

São Paulo, Setembro 2007.

MARCIO LUIS SERDOZ

**VANTAGEM COMPETITIVA EM MANUFATURAS COM A
UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA**

Um estudo de caso em uma manufatura terceirizada

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado Profissional em
Administração da FGV / EAESP para
obtenção do título de Mestre em
Administração
Área de Concentração: Administração
da produção

Data de aprovação:

04/12/2007

Banca examinadora:

Prof. Dr. Manoel de Andrade e
Silva Reis (orientador)
FGV / EAESP

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio
FGV / EAESP

Profa. Dra. Eliane Pereira
Zamith Brito
Universidade Presbiteriana
Mackenzie

RESUMO

Este trabalho analisa como a utilização da tecnologia de identificação por radiofrequência pode influenciar no gerenciamento de fornecedores de manufaturas terceirizadas e no aumento de vantagens competitivas nas operações de manufatura.

A partir da revisão bibliográfica, determinou-se um primeiro escopo do gerenciamento de fornecedores relacionado a dois processos, que foram o Controle de Qualidade e a Melhoria da Qualidade, e mostrado também restrições à aplicação pela grande abrangência do escopo desse gerenciamento. Um segundo escopo do estudo foi delimitado em relação a competitividade em manufatura, com as vantagens relacionadas a qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

A análise do gerenciamento de fornecedores e das vantagens competitivas em manufatura foi realizada por meio de entrevistas com membros da organização cliente ou compradora dos processos terceirizados e com membros da organização prestadora de serviço, além de acesso a documentos da empresa cliente sobre o assunto tratado no estudo. O escopo de referência se mostrou adequado ao estudo e possibilitou que essa dissertação atingisse o objetivo desse estudo de caso.

ABSTRACT

This work analyses how Radio Frequency Identification technology can improve on suppliers' management and on manufacturing advantage in competitive operations in an outsourcing manufacture.

From the bibliographic revision, it was possible to determine a scope of suppliers' management based on quality control and quality improvement, there were some restrictions concerned to its application because it could not fit in this work. Then, a reference frame for competitive operations has been designed; this was based on quality, velocity, flexibility, liability and costs.

Analyses of suppliers' management and competitive advantages were built after interviewing members of the client organization and of contract manufacture and sharing documents. The reference frame seemed to be adequate to this study, and allows this work reaches the aim of this case research.

**A meus pais
A Patricia
A Isabela**

AGRADECIMENTOS

A Patricia, minha esposa, pelo companheirismo, apoio e incentivo ao meu desenvolvimento pessoal.

Ao professor Manoel de Andrade e Silva Reis pela orientação dada durante o desenvolvimento da dissertação. E aos professores Luiz Carlos Di Serio e Luiz Artur Ledur Brito pelos comentários, críticas e sugestões na defesa do pré-projeto.

Aos colegas de trabalho, em especial ao Celso dos Santos, ao Milton Froiman, Rodrigo Rossi e Reinaldo Villar, por terem me apoiado na realização do curso e na construção deste trabalho.

Aos colegas de Mestrado Profissional em Administração, em especial ao Maurício, ao Bruno, ao Paulo, ao Sérgio e ao Marco, pela possibilidade de aprendizado conjunto e pelo apoio mútuo para a construção da dissertação.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Relevância do tema para a Administração de Empresas	1
2	METODOLOGIA	7
2.1	Escolha da metodologia	7
2.2	Etapas do desenvolvimento do estudo de caso	9
2.3	Limitações da metodologia	10
2.4	Estrutura das Entrevistas	11
3	MODELO DE COMPETITIVIDADE EM MANUFATURA	14
3.1	A Vantagem da Qualidade	17
3.2	A Vantagem da Velocidade	18
3.3	A Vantagem da Confiabilidade	19
3.4	A Vantagem da Flexibilidade	20
3.5	A Vantagem de Custo	21
4	GERENCIAMENTO DE FORNECEDORES	24
4.1	Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores	24
4.2	Restrições à aplicação da Trilogia de Juran no gerenciamento de fornecedores	28
5	A TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR RADIO FREQUÊNCIA E SUA EVOLUÇÃO	32
6	DESCRIÇÃO DO CONTEXTO DO ESTUDO	39
6.1	Descrição da organização cliente em estudo	39
6.2	Descrição dos serviços fornecidos em estudo	43
6.3	Descrição da empresa fornecedora em estudo	45
6.4	Importância dos serviços prestados	48
7	ANÁLISE DO GERENCIAMENTO DE FORNECEDORES	50
7.1	Análise do gerenciamento de fornecedores antes da implementação do RFID	50
7.1.1	Gerenciamento do Controle de Qualidade	50
7.1.2	Gerenciamento de melhoria da qualidade	51

7.1.3	Contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto	52
7.1.4	Monitoramento dos fornecedores	53
7.1.5	Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas	54
7.2	Análise do o gerenciamento de fornecedores após a implementação de RFID	54
7.2.1	Gerenciamento do Controle de Qualidade	55
7.2.2	Gerenciamento de Melhoria de Qualidade	57
7.2.3	Gerenciamento de contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto	59
7.2.4	Monitoramento dos fornecedores	60
7.2.5	Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas	63
8	ANÁLISE DO MODELO DE COMPETITIVIDADE EM MANUFATURA	65
8.1	Análise do modelo de competitividade antes da implementação de RFID	65
8.1.1	Vantagem de Qualidade	65
8.1.2	Vantagem de Velocidade	66
8.1.3	Vantagem de Confiabilidade	67
8.1.4	Vantagem de Flexibilidade	68
8.1.5	Vantagem de Custo	69
8.2	Análise do modelo de competitividade após a implementação de RFID	70
8.2.1	Vantagem da Qualidade	70
8.2.2	Vantagem da Velocidade	73
8.2.3	Vantagem da Confiabilidade	75
8.2.4	Vantagem da Flexibilidade	78
8.2.5	Vantagem de Custos	79
9	ANÁLISE FINAL	81
9.1	Sugestões e críticas à atual utilização de RFID	84
10	CONCLUSÃO	86
11	BIBLIOGRAFIA	90

ÍNDICE DE ESQUEMAS, FIGURAS E QUADROS

Esquema 1: Modelo metodológico de monografia de estudo de caso	9
Esquema 2: Todos os demais objetivos de desempenho apóiam o custo	22
Esquema 3: O modelo do cone de areia; a redução de custo apóia-se em fundações cumulativas de melhoramento em outros objetivos de desempenho	23
Esquema 4: Diferença entre o Código de Barras da EAN e o EPC	33
Esquema 5: Componentes para a troca de informações na tecnologia de RFID	16
Esquema 6: Pontos da cadeia logística que utilizam RFID	42
Figura 1: Diferenças entre os ciclos de produções entre as linhas que produzem a mesma impressora	56
Figura 2: Monitoramento do tempo entre a produção e a saída do produto para o centro de distribuição	62
Figura 3: Pontos de controle com RFID na planta da manufatura	72
Figura 4: Tempo de trânsito do produto entre a manufatura e o varejista	74
Figura 5: Tempo do produto em estoque no centro de distribuição	77
Quadro 1: As etapas dos processos gerenciais da Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores	27

VANTAGEM COMPETITIVA EM MANUFATURAS COM A UTILIZAÇÃO DE RADIOFREQUÊNCIA

Um estudo de caso em uma manufatura terceirizada

1 Introdução

O tema desse trabalho foi delimitado a partir da necessidade da avaliação da influência da tecnologia de identificação por radiofrequência na obtenção de vantagens competitivas em uma manufatura e do gerenciamento adequado de fornecedores críticos à operação.

A seguir será apresentada a relevância do tema dessa dissertação para a administração de empresas, com a citação das principais referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

1.1 Relevância do tema para a Administração de Empresas

A Administração de Empresas tem direcionado relevante importância aos relacionamentos entre as organizações e seus fornecedores nos últimos anos. Um dos itens desenvolvidos nos estudos apresentados a seguir é o aumento significativo da parcela de partes compradas em relação às partes produzidas pela própria organização proprietária do produto, com essa tendência as empresas passaram a aumentar a quantidade de processos terceirizados, que tem como resultado, a preocupação de como acompanhar o desempenho e os impactos desses processos sobre a empresa que os contrata. Um segundo tema dessa dissertação é relacionado ao aumento da competitividade das empresas que buscam eficiência em suas manufaturas como fonte de diferenciação. E como tema central, tem-se como a tecnologia de radiofrequência pode influenciar na competitividade em manufatura da empresa, especialmente em uma operação terceirizada. Nos capítulos 3, 4 e 5 a revisão bibliográfica será apresentada com profundidade mais adequada à dissertação.

O aumento da terceirização das operações de manufatura cria uma necessidade pelo gerenciamento adequado dos prestadores de serviços, uma vez que esses fornecedores podem trazer impactos nos resultados financeiros da organização e na imagem da empresa, porque a qualidade do produto da empresa cliente que é entregue aos consumidores também está sob a responsabilidade de um fornecedor.

Hoje em dia as empresas procuram cada vez mais adquirir insumos e serviços de fornecedores externos. Degraeve e Roodhooft (2001) citam que os produtos e serviços comprados pelas organizações são responsáveis por mais de 60% de seus custos em matéria prima para a produção do produto final, o que indica que a prática de verticalizar a cadeia de suprimentos e serviços tem sido extensivamente utilizada.

Nos Estados Unidos, na indústria de manufatura em geral, em 2002, as 100 maiores empresas manufatureiras gastaram o equivalente a 48 centavos de dólar em compras para cada 1 dólar de faturamento contra 43 centavos, em 1996 (LIKER E CHOI, 2004). Segundo Tully (1995), uma empresa gasta 55% de suas receitas em insumos comprados de outras empresas. E uma empresa japonesa compra 69% das partes para a produção dos produtos que fabrica, em relação a custos de material (DYER E SINGH, 1998).

Essa grande quantidade de insumos obtidos por fornecimento externo foi alavancada no final do século passado com o fenômeno da terceirização (DAVENPORT, 2005). Segundo Gottfredson, Puryear e Philips (2005), 82% das grandes empresas na Europa, América do Norte e Ásia possuem algum tipo de acordo envolvendo terceirização.

Apesar dos números de terceirização serem expressivos em diversos campos, como Finanças, Contabilidade, Recursos Humanos, Treinamentos e outros, o foco dessa dissertação está voltado à manufatura, operações e cadeia logística.

Estão citados a seguir estudos referentes à terceirização de atividades que tiveram em comum alguns objetivos que as empresas buscam com essa prática, são eles:

- Redução de custos (DAVENPORT, 2005; LIKER E CHOI, 2004), inclusive com redução do quadro de colaboradores (JOHNSON, 2003). Com cortes de despesas na ordem de 10% a 40% no ambiente de tecnologia de informação (KERN, WILLCOCKS E VAN HECK, 2002), além de proporcionar melhoria no controle e na transparência dos custos;
- Redução de ativos (DAVENPORT, 2002)
- Aumento de flexibilidade, uma vez que a operação terceirizada que deve atender as mudanças das previsões de vendas e produção (DAVENPORT, 2005);
- Melhoria de serviços (JOHNSON, 2003)

A terceirização de operações e da base de suprimentos habilita as empresas a focarem seus esforços nas suas competências centrais, como apresentado a seguir:

“(...) as reais fontes de vantagem serão encontradas na capacidade da direção da empresa em consolidar as tecnologias existentes em toda a organização e as habilidades de produção em competências que permitam que negócios individuais se adaptem rapidamente às oportunidades dinâmicas” (PRAHALAD E HAMEL, 1990, tradução nossa).

Ao terceirizar atividades não relacionadas às competências centrais, a empresa pode direcionar seus recursos e talentos para aumentar sua competitividade (QUINN E HILMER, 1994), além de poder contar com pontos fortes de seus fornecedores, por meio de seus conhecimentos especializados nas atividades e produtos (DAVENPORT, 2005). Alinhando as competências das empresas fornecedoras e cliente, é possível o desenvolvimento de novos processos e produtos mais rapidamente do que os realizados pelos concorrentes que são responsáveis por todas as atividades sob a mesma direção (LIKER E CHOI, 2004).

Uma participação intensa de fornecedores externos pode gerar impactos na qualidade dos produtos e serviços entregues pela empresa a seus clientes. Crosby (1989), citado por Monczka, Trent e Handfield (1998) menciona que os fornecedores são responsáveis por 50% dos problemas de qualidade detectados nos produtos feitos por uma organização. Romano (2002) argumenta que o nível de qualidade

entregue ao consumidor é o resultado das práticas de gestão da qualidade de cada um dos elos da cadeia de suprimentos. Os impactos na qualidade trazem como consequência efeitos na imagem e reputação da empresa junto ao mercado (WOMACK, JONES E ROOS, 1990).

As avaliações dos itens citados anteriormente de desempenho de fornecedores justificam a relevância do tema no âmbito da Administração de Empresas. Porém, vale destacar alguns motivos pelos quais as empresas devem se atentar à avaliação de desempenhos de seus fornecedores.

Um adequado gerenciamento de fornecedores é uma importante fonte de informações quanto ao cumprimento das expectativas existentes na relação entre a operação terceirizada e a empresa cliente (MONCZKA, TRENT E HANDFIELD, 1998; SIMPSON, SIGUAW E WHITE, 2002). Logo o gerenciamento de fornecedores atua como um meio de comunicação dentro da própria empresa e dela com seus fornecedores, permitindo com a troca de avaliações e *feedbacks*, a apresentação de ações de melhorias e desenvolvimentos entre as partes. A avaliação é uma forma de mostrar ao fornecedor que a organização reconhece a sua parcela de importância em suas operações, motivando e direcionando seus comportamentos, premiando e punindo conforme os resultados das avaliações (MONCZKA, TRENT E HANDFIELD, 1998; HOLLINGSWORTH, 1998).

Uma das principais formas de premiar o bom desempenho de um fornecedor e indicar o desejo da organização de que seja mantido o comportamento corrente é por meio de aumento de volume de negócios concedidos a ele (HOLLINGSWORTH, 1998). McMillan (1990) cita o exemplo de uma empresa japonesa do ramo eletrônico que utiliza os resultados da avaliação de desempenho de seus fornecedores como base para a concessão de novos contratos, prática também utilizada pelas montadoras de veículos japonesas. Da mesma forma, Donovan e Maresca (1999) defendem que a avaliação de desempenho tem sido utilizada para a diminuição da base de fornecedores, prática que foi verificada em empresas como a IBM e a Sun Microsystems (REILLY, 1999).

Um outro tema do estudo é o aumento da importância que as empresas têm buscado nas operações de manufaturas competitivas, Slack (2002) cita que a vantagem competitiva em manufatura significa “fazer melhor”, uma vez que os aspectos fundamentais da competitividade estão claramente dentro do campo de atuação da função da manufatura. Slack (2002) divide a expressão “fazer melhor” em cinco pontos:

1. Fazer Certo
2. Fazer Rápido
3. Fazer Pontualmente
4. Habilidade de mudar o que está sendo feito
5. Fazer Barato

De acordo com Slack (2002), seguem alguns exemplos de vantagens competitivas em manufaturas que estão dentro dos cinco pontos:

- A confecção de produtos sem erros;
- Entregas mais rápidas aos consumidores;
- Cumprimento de prazos de entregas;
- Habilidade de introduzir novos produtos em prazos adequados; e
- flexibilidade para modificar quantidades ou datas de entregas conforme demanda do consumidor.

O último tema, que é o principal frente ao título dessa dissertação, que estuda como a tecnologia de radiofrequência pode influenciar na competitividade em manufatura e no gerenciamento de fornecedores, vai avaliar como a utilização da tecnologia pode influenciar nos principais pontos levantados pelo estudo em relação aos dois primeiros temas.

Dessa forma, unindo os dois tópicos que formam a base para o tema dessa dissertação tem-se que os altos índices de partes compradas em relação às partes produzidas internamente pelas empresas, o crescente aumento da terceirização das atividades com a influência dos fornecedores nos resultados da empresa e na

qualidade dos produtos, e principalmente a busca por vantagens competitivas em manufatura justificam a relevância de se tratar desse tema com uma nova perspectiva, que é a influência da utilização da tecnologia de identificação por radiofrequência sobre a eficiência da operação e da capacitação da empresa que contrata os serviços terceirizados de acompanhar e controlar as operações e seus resultados.

2 Metodologia

2.1 Escolha da metodologia

Pode-se caracterizar a estratégia adotada nessa dissertação como um estudo de caso único de caráter exploratório, pois se concentrará em explorar apenas os relacionamentos entre uma empresa e seus fornecedores.

A metodologia escolhida para a dissertação foi o estudo de caso, que junto a experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações disponibilizadas, é uma das formas possíveis de pesquisa (YIN, 2005).

Voss, Tsikrikitis e Frohlich (2002) defendem que o estudo de caso tem se mostrado consistentemente como um dos métodos de pesquisas mais poderosos para o desenvolvimento de novas teorias para o gerenciamento de operações, que está no escopo desse estudo.

Algumas condições definem as vantagens e desvantagens próprias de cada uma das formas de pesquisas citadas (YIN, 2005):

- O tipo de questão proposto na pesquisa: por exemplo, responder “como”, “por que”, “quem”, “o que”, dentre outras questões;
- O controle que o pesquisador possui sobre os eventos comportamentais efetivos;
- O foco em fenômenos históricos, em oposição a fenômenos contemporâneos.

A estratégia de estudo de caso é a preferida para questões do tipo “como” e “por que”, e para o exame de acontecimentos contemporâneos, quando não se podem manipular comportamentos relevantes ao estudo (YIN, 2005).

Na presente dissertação, a questão proposta é:

Como a tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) pode influenciar na vantagem competitiva em manufatura e no gerenciamento de fornecedores?

Outro motivo para a escolha do método de estudo de caso para essa dissertação é que o pesquisador não possui qualquer controle sobre os eventos comportamentais efetivos, uma vez que a avaliação de desempenho já é uma atividade que está inserida no contexto do relacionamento entre as empresas e seus fornecedores.

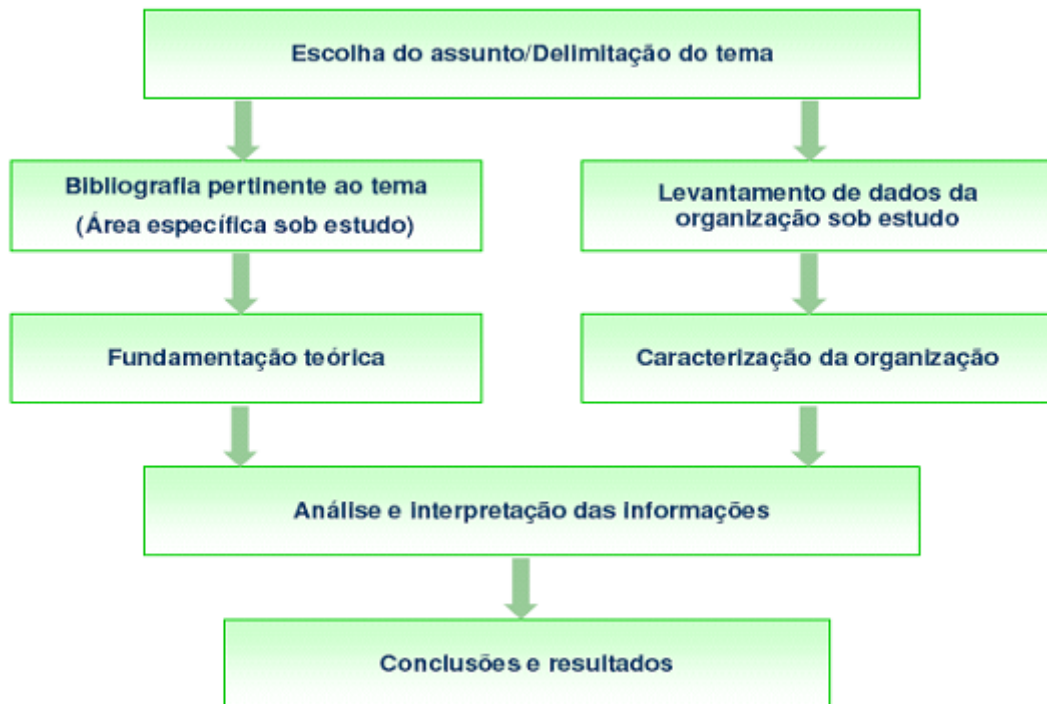
O fenômeno é contemporâneo, pois, como já apresentado, o gerenciamento de fornecedores é um processo que ganhou força no final do século XX, o aumento da utilização da terceirização de atividades, a avaliação de desempenho e a utilização de RFID são fenômenos mais recentes ainda. Essa falta de bibliografia específica ao tema é um fator que limitaria uma pesquisa quantitativa.

Uma ressalva feita por Voss, Tsikrikis e Frohlich (2002) é que a qualidade do estudo depende muito da habilidade do pesquisador em fazer as entrevistas para trazer fatos relevantes e novos para serem apresentados.

Com essa ressalva, a revisão bibliográfica teve o objetivo estruturar um quadro de referências sobre as duas frentes do estudo. Foram realizados levantamentos de tópicos a serem pesquisados nas entrevistas para cobrir o máximo de pontos para que fossem levantados diversos assuntos a serem avaliados frente à utilização da tecnologia.

2.2 Etapas do desenvolvimento do estudo de caso

Seguindo o modelo metodológico proposto por Tachizawa (2002), apresentado no esquema abaixo:



Esquema 1: Modelo metodológico de monografia de estudo de caso adaptado a esse estudo

A primeira etapa seguida do modelo foi a escolha do tema. Delimitando o estudo à análise da avaliação de desempenho nos relacionamentos entre uma grande empresa de tecnologia com seus fornecedores, nas suas operações terceirizadas.

A fundamentação teórica foi baseada em bibliografia pertinente ao tema, consultando livros, periódicos, sítios da Internet e jornais acadêmicos. A fundamentação teórica permitiu a definição de um quadro referencial para a avaliação de desempenho de fornecedores para uma operação que envolve manufatura, localização, distribuição e logística reversa.

O levantamento de dados foi obtido através de entrevistas com pessoas-chave das organizações envolvidas nas atividades da operação, isto é, da empresa e de seus fornecedores e relatórios de desempenhos atuais.

As entrevistas foram realizadas entre agosto e setembro de 2007. Todas as entrevistas foram gravadas e os principais comentários foram transcritos para essa dissertação.

Por fim, as análises e as interpretações das informações foram realizadas pelo pesquisador mediante a revisão cuidadosa do material coletado e tomando por base sua experiência com o assunto estudado e o conhecimento adquirido durante a fase de fundamentação teórica. Isso permitiu a tabulação das análises e conclusões seguindo a estrutura delimitada na revisão bibliográfica e que reflete o quadro referencial para a avaliação da influência da tecnologia nos gerenciamentos de fornecedores e na obtenção de vantagens competitivas para a empresa.

2.3 Limitações da metodologia

Existem duas precauções que devem ser tomadas ao utilizar a metodologia escolhida nessa dissertação. A primeira delas é referente ao uso da “observação participante”, que acontece quando o pesquisador tem acesso ao caso diretamente e pode direcionar as análises para o seu ponto de vista, e que pode trazer limitação ao estudo, no caso dessa dissertação o autor trabalha na empresa cliente. Para minimizar esse problema, foram adicionadas outras fontes como evidências para o estudo de caso.

Outra possível limitação dessa metodologia abordada é referente a uma crítica comum aos estudos de caso, relatada por Yin (2005), a pouca base que os estudos fornecem para uma generalização científica. Entretanto, essa limitação não representa um problema para este estudo de caso, pois a metodologia escolhida pode direcionar o trabalho a ter base suficiente para responder à questão colocada, que é focada em uma utilização específica de uma tecnologia atual e ainda pouco desenvolvida na utilização estudada.

2.4 Estrutura das Entrevistas

Nos próximos quatro capítulos serão retratadas partes das entrevistas em relação ao desempenho do fornecedor de manufatura contratada em suas operações, aos relacionamentos entre o cliente e o fornecedor e às vantagens competitivas em manufatura.

As análises serão divididas em seções que identifiquem cada tópico levantado na revisão bibliográfica. Esses pontos serão avaliados em relação à utilização da identificação por radiofrequência e tomando como referência a implementação da tecnologia nas operações para comparar cada ponto antes e depois da utilização de RFID.

Nas entrevistas, foi utilizado o seguinte roteiro:

- Foi solicitado a cada entrevistado da empresa cliente a descrição da avaliação de desempenho da manufatura terceirizada;
- Foi descrito pelo pesquisador a cada entrevistado da empresa cliente o quadro referencial construído para a avaliação do estudo após a revisão bibliográfica;
- Foi solicitado que cada entrevistado da empresa cliente verificasse se havia mais algum ponto que poderia ser avaliado em relação a aplicação da tecnologia que havia sido esquecido pelo pesquisador;
- Foi pedido a cada entrevistado da empresa cliente que mencionasse se considerava relevante todos os pontos que compunham o quadro de referência;
- Foi pedida a cada entrevistado da manufatura contratada, a descrição da utilização da tecnologia de RFID;
- Foi descrito pelo pesquisador a cada entrevistado da empresa fornecedora o quadro referencial construído para a avaliação do estudo após a revisão bibliográfica, sem os pontos referentes ao gerenciamento de fornecedores;

- Foi pedido a cada entrevistado da manufatura contratada que mencionasse se considerava relevante todos os pontos que compunham o quadro de referência;

Os tópicos centrais das entrevistas que faziam parte do quadro referencial, foram os seguintes:

- Gerenciamento do controle de qualidade
- Gerenciamento de melhoria da qualidade
- Contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto
- Monitoramento dos fornecedores
- Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas dentro da cadeia de suprimentos
- Vantagem de Qualidade
- Vantagem de Velocidade
- Vantagem de Confiabilidade
- Vantagem de Flexibilidade
- Vantagem de Custo

As entrevistas foram realizadas com três pessoas-chave da empresa que utiliza a tecnologia de radiofrequência. Sendo os três representantes da empresa cliente: o gerente de projetos de engenharia, o gerente de desenvolvimentos de RFID e o gerente de novos negócios. Que serão identificados nas entrevistas como gerentes do cliente 1, 2 e 3 respectivamente

Além desses, foram também entrevistadas duas pessoas-chave da manufatura contratada, o gerente da produção e o gerente de engenharia. Que serão identificados nas entrevistas como gerentes do fornecedor 1 e 2 respectivamente.

Os comentários dos entrevistados serão ilustrados por citações diretas feitas por eles e, por questão de sigilo, serão omitidos das citações os nomes dos entrevistados e das empresas. Vale ressaltar que os entrevistados utilizaram

denominações como “cliente” para a empresa proprietária do produto e que contrata os serviços terceirizados, e de “manufatura contratada” ou “fornecedora” para a empresa que realiza as operações.

3 Modelo de competitividade em manufatura

Foi enfatizada na introdução a importância da competitividade através da vantagem em manufatura. Nesse capítulo será explicado como esse item será tratado no âmbito dessa dissertação. A delimitação do estudo será realizada com o auxílio do Modelo de Slack.

Slack (2002) cita que para várias empresas a manufatura é apenas um peso para os esforços competitivos da empresa, com a maior parte do tempo sendo despendida na luta contra problemas inesperados que ameaçam e debilitam as metas de desempenho da empresa, não contribuindo ou participando das decisões estratégicas além de ser considerada apenas como uma limitação.

A partir desse ponto de vista das empresas em relação à manufatura, Slack (2002) compara qual deveria ser o papel que a manufatura poderia desempenhar para a empresa obter sucesso competitivo como uma consequência direta por um desempenho superior de suas funções em relação aos seus concorrentes. Colocando como exemplos, que as especificações dos produtos são mais próximas das necessidades dos consumidores, que são entregues “livres de erros”, com um tempo menor e dentro do prazo prometido. Além da função de manufatura ter habilidade para mudar de postura de acordo com mudanças no ambiente competitivo.

Outra forma de pensar em competitividade em manufatura é colocada por Hill (1985), onde o conjunto dos objetivos em manufatura é uma questão de traduzir as necessidades dos consumidores, avaliando como são valorizadas as características de um produto entre os concorrentes, nivelando a significância de cada uma. Dessa forma o autor divide os objetivos dos atributos dos produtos como “Objetivos Ganhadores de Pedidos” e “Objetivos Qualificadores”, sendo os ganhadores de pedidos àqueles que direta e significativamente contribuem para o ganho de negócios, e como qualificadores aqueles que podem não ser os principais determinantes do sucesso competitivo, porém são aspectos que mostram o limite mínimo para que o produto seja considerado pelos consumidores. Dessa forma, o

autor quer mostrar a importância de uma manufatura voltada para a competitividade da empresa, que entenda e trabalhe para atender as necessidades impostas pelo mercado, que são impostas pelos consumidores e pela concorrência.

Corrêa e Corrêa (2006) apresentam um *Benchmarking* Competitivo que avalia os desempenhos dos objetivos estratégicos frente a concorrência, em relação a importância dada pelos clientes a cada item analisado na avaliação. De forma que cada objetivo é relacionado a três níveis de comparação aos competidores da empresa, que são, Melhor que a concorrência, Igual à concorrência e Pior do que a concorrência. Dessa forma podem ser identificadas oportunidades atuais frente às características que seu produto tem mas não estão sendo utilizadas como um diferencial, assim como características que os concorrentes possuem que a empresa deve procurar equivalência. Mostrando para a empresa quais atitudes ela deve tomar e sua prioridade frente às necessidades apresentadas.

Slack (2002) cita que os consumidores e os concorrentes são ambos centrais para uma operação de manufatura competitiva porque definem seus objetivos claramente: satisfazer o primeiro e ser melhor que o segundo. Uma operação de manufatura de sucesso é baseada em trazer para dentro da operação uma mentalidade que considere tanto o consumidor quanto os concorrentes. Os consumidores, para atuarem como elementos que constantemente relembram quais os aspectos competitivos são importantes para eles. E os concorrentes, para proporcionar a medida contra a qual o desempenho da operação será julgado. Significando que a empresa deve ver a manufatura como uma função significativa na provisão da competitividade, sendo seu nível de operações um fator determinante para a empresa alcançar uma posição desejada no mercado em relação aos seus concorrentes, chegando a crença de que a única forma de garantir sobrevivência em longo prazo é a de “fazer melhor” que a concorrência.

Lembrando que a meta é desenvolver uma operação de manufatura que possa dar à empresa uma vantagem preponderante no seu mercado, e que a operação tem influência direta sobre aspectos de competitividade, como confecção de produtos sem erros, entregas rápidas, habilidade de fazer introduções de novos produtos em prazos adequados, manutenção nos prazos prometidos, oferecimento de faixa de

produtos larga o suficiente para satisfazer as exigências dos consumidores, flexibilidade para alterar quantidades e datas de entregas conforme demanda do consumidor, e a habilidade de a empresa oferecer produtos a preços que, ou batam a concorrência, ou possibilitam maior margem de lucros, ou ambos. Resumindo que a manufatura é a guardiã da competitividade para o todo da organização (SLACK, 2002).

Essa dissertação será desenvolvida sobre as vantagens competitivas colocadas por Slack (2002) de como “fazer melhor” em manufatura, que são divididas de acordo com os cinco pontos colocados a seguir:

- **Fazer Certo** – Significa não cometer erros, fazer produtos que realmente são o que devem ser, produtos sem erros e sempre de acordo com as especificações de projeto. Através desse conceito a manufatura dá uma VANTAGEM DE QUALIDADE para a empresa
- **Fazer Rápido** – Significa fazer com que o intervalo de tempo entre o início do processo de manufatura e a entrega do produto ao cliente seja menor do que o da concorrência. Através desse ponto, a manufatura proporciona uma VANTAGEM DE VELOCIDADE à empresa.
- **Fazer Pontualmente** – Significa manter a promessa de prazos de entrega. Isso implica estar apto a estimar datas de entrega com acuidade, comunicar essas datas com clareza ao cliente e, por fim, fazer a entrega pontualmente. Com isso a manufatura dá a empresa a VANTAGEM DA CONFIABILIDADE.
- **Mudar o que está sendo feito** – Significa ser capaz de variar e adaptar a operação, seja porque as necessidades dos clientes foram alteradas, seja devido a mudanças no processo de produção causadas talvez por mudança no suprimento dos recursos. Significando estar apto a mudar o quanto seja necessário e com rapidez suficiente. Com esse ponto, a função da manufatura dá a empresa a VANTAGEM DA FLEXIBILIDADE.
- **Fazer “Barato”** – Significa fazer produtos a custos mais baixos do que os concorrentes conseguem administrar. Em longo prazo, a única forma de conseguir isto é através de recursos mais baratos e / ou transformando-os

mais eficientemente do que os concorrentes. Com isso, a manufatura dá a empresa uma VANTAGEM DE CUSTO.

São cinco, os objetivos de desempenho da manufatura que trazem as vantagens citadas de: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo. Eles são os elementos básicos da competitividade, em relação a manufatura. Ser melhor nesses objetivos contribui para a competitividade da empresa como um todo. Será mais bem explorada cada uma das vantagens a seguir, e posteriormente essas vantagens serão discutidas no estudo do caso apresentado nessa dissertação.

3.1 A Vantagem da Qualidade

Os benefícios da qualidade afetam todos os aspectos do desempenho. A atividade de “Fazer Certo” dentro da operação pode transformar e influenciar em todos os aspectos nos resultados. Sem erros na manufatura o fluxo de materiais pela fábrica pode ser acelerado, e não se pode esperar agilidade de fluxo de produção quando problemas de qualidade continuamente atrasam o processo, além de uma diminuição na confiabilidade entre as fases de produção, aumentando estoques de materiais em processo e os desperdícios de matéria-prima e de recursos pela produção com defeitos. (SLACK, 2002)

Um alto índice de desempenho de qualidade interna não apenas impacta de forma satisfatória o consumidor final que recebe um produto sem defeito, mas também melhora outros aspectos do desempenho da empresa, principalmente quanto à velocidade, confiabilidade e custos.

De acordo com Slack (2002), os custos relacionados com a qualidade podem ser relacionados entre quatro títulos, Custos de prevenção (evitando que erros aconteçam), Custos de inspeção (checando para ver se os erros aconteceram), Custos das falhas internas (lidando com os erros enquanto estão dentro da organização) e Custos das falhas externas (falhas dos produtos que chegaram ao consumidor).

3.2 A Vantagem da Velocidade

“Em manufatura, tempo é mais do que dinheiro; tempo é valor, ele tanto poupa custos para a operação como dá benefícios para o consumidor. Mover solicitações e materiais através da operação mais rapidamente faz uma operação mais enxuta e mais produtiva. (...) O tempo ganho é um investimento na satisfação do consumidor e na redução dos custos da manufatura.” (SLACK, 2002)

A velocidade envolve todo o ciclo do fluxo da produção. Para o consumidor a velocidade de uma operação é o período total que ele deve esperar entre a compra e o recebimento do mesmo. Para uma manufatura que produz bens de consumo duráveis, a velocidade envolve outros diversos ciclos entre a demanda do consumidor e a entrega, a redução dos produtos acabados disparará a decisão de manufaturar um lote para reposição de estoque, esta decisão envolve a programação de diversas atividades em vários estágios do processo de manufatura. Fisicamente, envolve em movimentações de materiais de estoque e processamento deles através de vários estágios do roteiro de manufatura. Por trás do ciclo de “fazer” existe o ciclo de “compras”, com reposição de estoques, que envolve a transmissão do pedido aos fornecedores e espera pela sua entrega (SLACK, 2002).

Os benefícios da velocidade podem ser externos e internos em relação a empresa, a rapidez de resposta analisada em relação aos consumidores externos pode ser vista em circunstâncias de alta competitividade onde ter um tempo de entrega reduzido pode ser um objetivo ganhador de pedidos, como citado anteriormente, com a empresa sendo capaz de entregar seus produtos mais rapidamente. Analisando os benefícios internos da velocidade, uma operação mais rápida permite melhores previsões, e uma proteção às previsões menos elaboradas, uma vez que a empresa possui habilidade para atender demandas mais rapidamente, diminuindo também a necessidade de altos níveis de estoques, e tempo de materiais em processo. A velocidade também reduz as despesas indiretas, quanto mais rápido o ciclo de produção, menos ele requer de despesas com iluminação, espaço, controle e monitoração.

Outro ponto a ser analisado, é que com o aumento de velocidade, os problemas de produção passam a serem mais visíveis. De acordo com a filosofia de *just in time*, altos estoques de materiais tendem a esconder os problemas da operação, sufocando as melhorias. Sem grandes estoques e com o aumento da velocidade, cada parte da operação fica mais exposta aos problemas das outras, criando dessa forma uma estrutura de incentivo a melhorias onde cada célula da operação se preocupará em entregar sua parte com qualidade para não impactar o ciclo de montagem.

3.3 A Vantagem da Confiabilidade

Confiabilidade significa cumprir as promessas de entrega, honrando o que foi acordado. A outra metade do desempenho de entregas é a velocidade em que ela é executada. O bom desempenho de uma linha de operação tendo a velocidade como uma vantagem competitiva aumenta a probabilidade da empresa ter uma confiabilidade de entrega, diminuindo os tempos entre a solicitação e a entrega do pedido. Porém algumas empresas procuram serem competitivas prometendo tempos de entrega menores que não são factíveis, pressionando os tempos de manufatura, com impactos na qualidade do produto entregue para cumprir o prazo acordado, essa é uma prática que pode comprometer o futuro das vendas da empresa.

A confiabilidade está diretamente relacionada com o atendimento das expectativas dos clientes, que precisam e devem ser atendidas. O gerenciamento das expectativas do consumidor pode ser tão importante quanto o desempenho. Muitas empresas desconhecem se estão entregando atrasados seus produtos ou mesmo qual a porcentagem de entregas que são realizadas pontualmente.

Slack (2002) apresenta como um benefício externo da confiabilidade, a mudança de comportamento dos consumidores, que costumava relacioná-la a um benefício de um objetivo de desempenho qualificador, porém hoje em dia é tido como um ganhador de pedidos, uma vez que os consumidores passaram a ser mais exigentes e sofisticados em seu comportamento quanto às suas compras. Quanto a benefício interno, o principal é a estabilidade. Uma vez que o produto é confiável, ele gera a

operação uma estabilidade que permite com que as áreas operacionais foquem em melhorias ao invés de resolverem problemas diversos. Com o aumento de confiabilidade a empresa pode passar a investir nas melhorias para aumento de velocidade.

3.4 A Vantagem da Flexibilidade

As principais razões para se ter uma maior flexibilidade que os concorrentes, para a empresa em estudo nesse caso, são relacionadas a variedade de atividades com que a manufatura deve lidar em suas operações diárias e às incertezas quanto a grandes variações de demanda. Sendo essa uma característica estratégica para a empresa uma vez que ela é construída para corresponder a possíveis mudanças de direcionamento pelo restante da organização, como promoções de vendas, descontos para obtenção de *market share*, e maior presença nos pontos de venda para combater novos produtos da concorrência.

Slack (2002) cita que a flexibilidade é o amortecedor da operação, sendo necessário que a manufatura seja flexível porque ela deve administrar a operação sob condições de variedade, incertezas de longo e curto prazo e falta de conhecimento do mercado. O nível ideal de flexibilidade permite que a operação continue o seu trabalho apesar dos choques gerados interna e externamente. A flexibilidade gera melhor confiabilidade, menor custo e maior velocidade. Auxiliando a empresa a lidar com problemas com entregas e capacidade de processo, que podem ser provenientes de problemas de abastecimento por um fornecedor. Os custos podem ser melhorados com a melhor utilização da tecnologia de processo, da mão-de-obra ou dos recursos materiais. A velocidade é melhorada com a entrega rápida, rápido tempo de desenvolvimento de novos produtos, ou adaptação de produtos para atender necessidades específicas.

A flexibilidade de uma operação a curto e longo prazo, depende da mesma característica de seus recursos, para se chegar a uma operação idealmente flexível, a empresa deve desenvolver uma tecnologia adequada, uma mão-de-obra que seja multifuncional, que possa desenvolver diversas atividades, e uma rede de

suprimentos robusta que possa suprir problemas de abastecimento de outro fornecedor da mesma matéria prima (SLACK, 2002)

3.5 A Vantagem de Custo

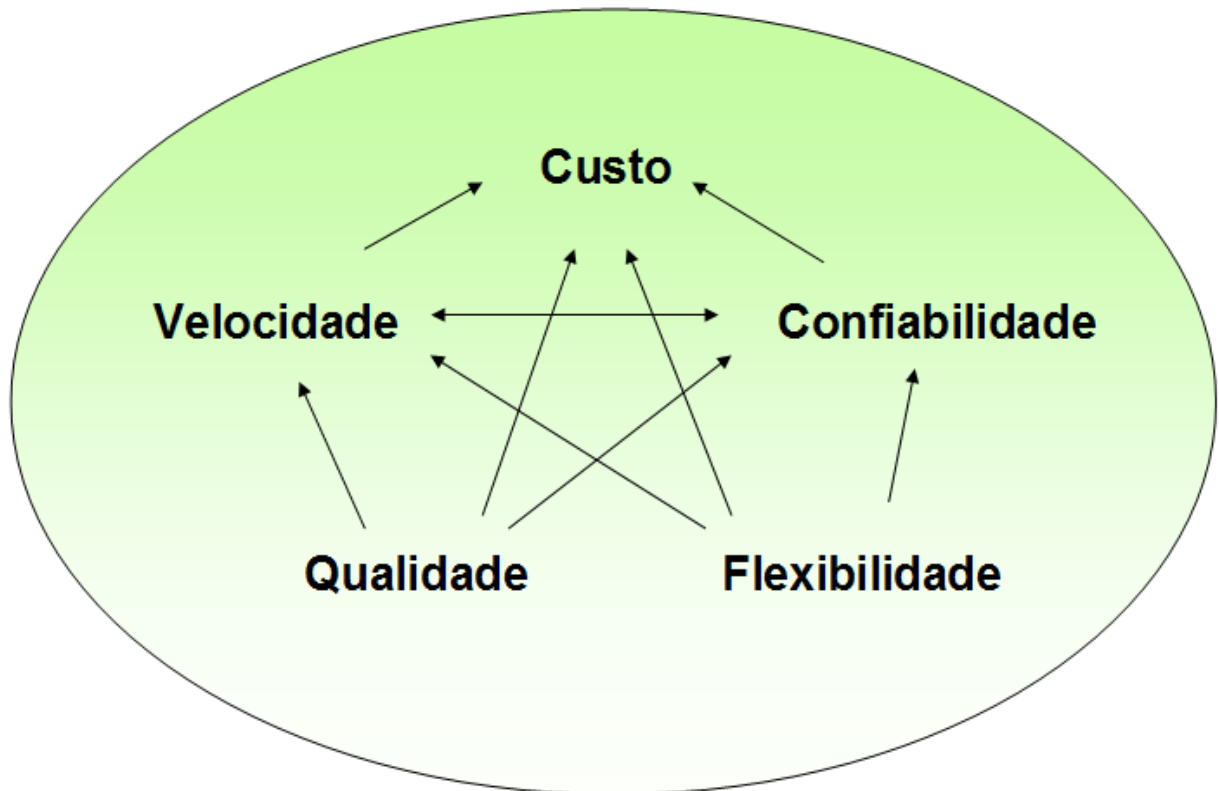
Apesar da vantagem de custo ter sido apresentada após as demais vantagens operacionais, ela não é menos importante, sendo uma meta legítima a busca por uma manufatura de baixo custo. A importância de custo para uma operação de manufatura é descrita abaixo.

“(...) o custo está no centro dos objetivos da manufatura como atributo que causa impacto direto no resultado financeiro. Melhorar a qualidade dos produtos, o tempo de entrega, a pontualidade de entrega e a flexibilidade operacional terá por certo impacto nos resultados em termo de receitas. A influência da redução de custos de manufatura, porém, é imediata e direta. Mais do que isso, a manufatura é claramente identificada na consciência corporativa como tendo a responsabilidade por parte significativa dos custos operacionais.” (SLACK, 2002)

Custo não é o principal objetivo de uma manufatura e nem é mais importante que os outros objetivos da manufatura, caso você não concorra apenas com base em preço, mas ele é importante por permitir preços mais baixos para aumento de competitividade ou maiores margens de contribuição da operação para a empresa obter melhores resultados financeiros.

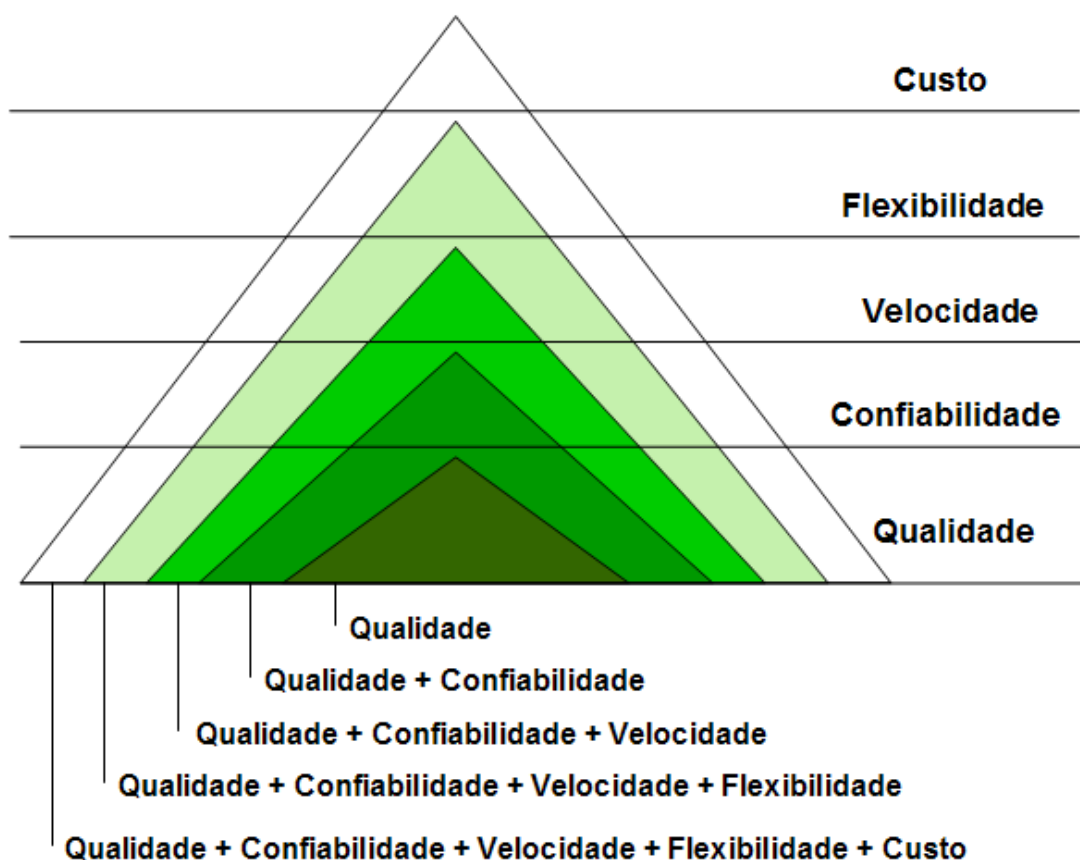
Slack (2002) apresenta que o corte tradicional de custos em operações é concentrado em mão-de-obra direta, porém se as empresas focassem recursos e esforços nos objetivos de desempenho das operações que foram apresentados nos tópicos anteriores, ficaria claro que uma qualidade livre de erros, um fluxo rápido, entregas internas e externas confiáveis e uma operação flexível contribuiriam na redução de custos, evitando desperdícios e aumentando a competitividade da empresa.

O esquema 4 mostra a relação entre todos os objetivos de desempenho internos de uma operação de manufatura, mostrando que todos eles se apóiam e reforçam uns aos outros, gerando uma questão de como a melhoria de cada objetivo de desempenho pode favorecer ao desempenho de custo.



Esquema 2 – Todos os demais objetivos de desempenho apóiam o custo.

O custo é afetado por todos os outros aspectos do desempenho operacional, Slack (2002) apresenta uma hierarquia nos desempenhos para se chegar a uma melhoria da vantagem de custo. Ela se baseia no “modelo do cone de areia” aonde para se chegar ao melhoramento em manufatura a empresa deve se desenvolver nos objetivos de competitividade de baixo para cima, com a precondição para o melhoramento duradouro sendo um melhor desempenho de qualidade da operação, seguindo pelo aumento de um nível crítico de confiabilidade, maior velocidade da operação, adequação da flexibilidade até chegar ao ataque aos custos, de acordo com a próxima figura.



Esquema 3 – O modelo do cone de areia; a redução de custo apóia-se em fundações cumulativas de melhoramento em outros objetivos de desempenho.

A teoria do “modelo do cone de areia” é apresentada da seguinte forma e foi desenvolvida com a seguinte premissa. Para se construir um cone de areia estável, deve ser criado um alicerce, essa base no modelo é a melhoria de qualidade. Após essa base estável ter sido construída, podem-se construir camadas de confiabilidade, velocidade, flexibilidade e custo – porém, somente através do alargamento das partes mais baixas do cone à medida que ele é construído que se consegue atingir maiores alturas. Sendo esse processo de fazer melhoramentos, um processo cumulativo, e não seqüencial.

4 Gerenciamento de fornecedores

Na introdução foi enfatizada a importância do tema gerenciamento de fornecedores. Neste capítulo será explicado como esse item será tratado no âmbito dessa dissertação. A delimitação do estudo será realizada com o auxílio da Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores. Assim como serão apresentadas algumas restrições ao emprego do gerenciamento de fornecedores pela Trilogia.

4.1 Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores

Conforme Juran (1999), o gerenciamento da qualidade necessita do uso de três processos gerenciais constantemente, que formam a Trilogia de Juran, que são apresentados a seguir:

- Planejamento da Qualidade
- Controle da Qualidade
- Melhoria da Qualidade

Esses três processos que fazem parte da Trilogia são compostos por algumas etapas mencionadas a seguir de acordo com cada atividade de gerenciamento.

Planejamento da Qualidade

- Estabelecer metas de qualidade
- Identificar quem são os clientes
- Determinar quais são as necessidades dos clientes
- Desenvolver especificações de produtos que atendam às necessidades dos clientes
- Desenvolver processos capazes de realizar as especificações de produto
- Estabelecer controle de processos e implementar

Controle da Qualidade

- Avaliar o desempenho atual
- Comparar o desempenho atual com as metas de qualidade
- Atuar nas diferenças

Melhoria da qualidade

- Provar a necessidade da melhoria
- Estabelecer a infra-estrutura necessária
- Estabelecer as equipes de projeto
- Prover recursos, treinamento e motivação para as equipes para diagnosticarem as causas de problemas de qualidade e estimular soluções
- Estabelecer controles para manter os ganhos

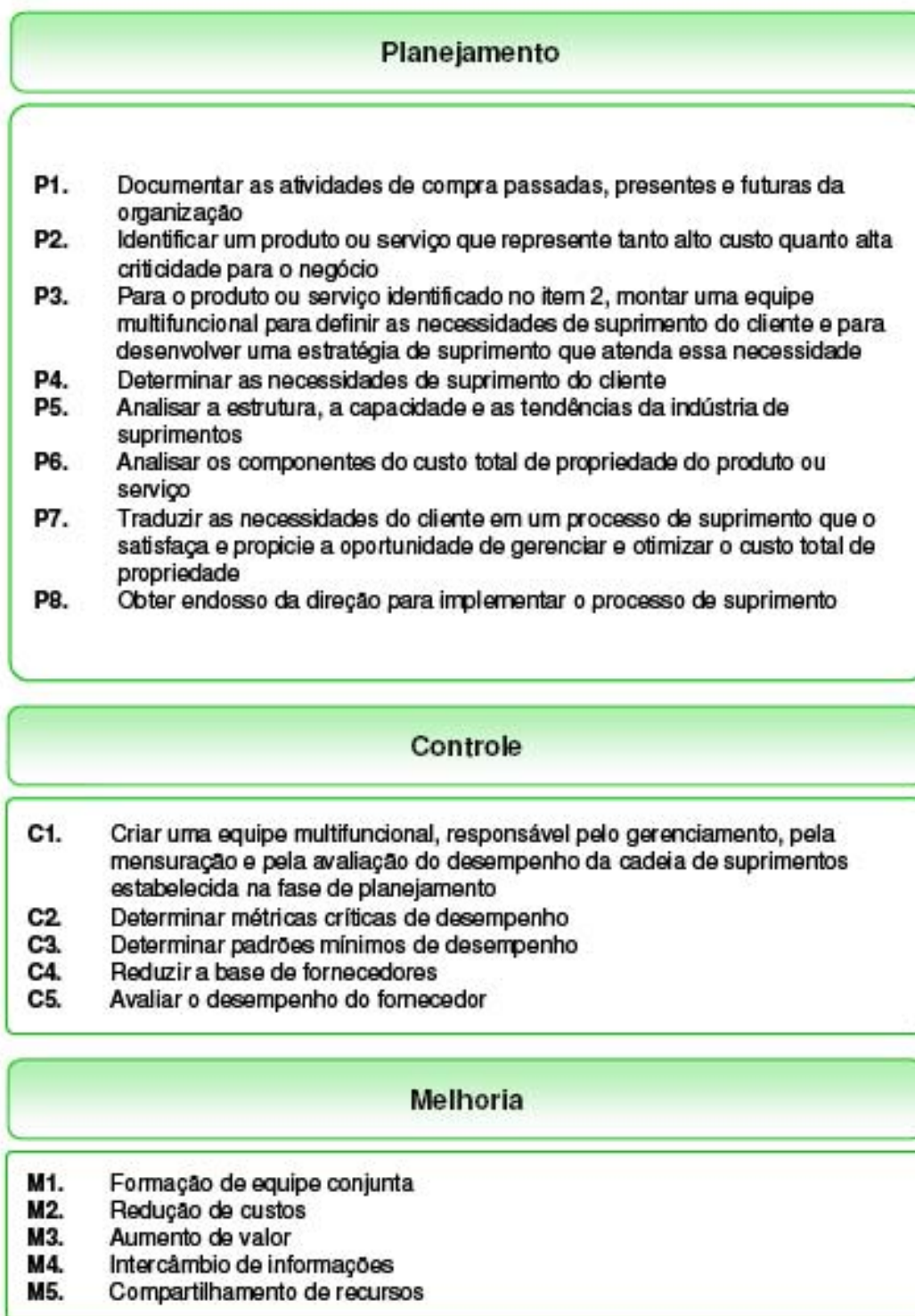
Com base nos processos de gerenciamento da qualidade apresentados nos itens anteriores, já é possível notar que essa dissertação quer relacionar a tecnologia de radiofrequência com o processo de controle de qualidade nas operações de fornecedores, sendo um fator que identificará problemas de qualidade, pontos para melhoria de qualidade e mostrará se os controles de qualidade estão adequados. Será apresentada a seguir a Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores, mostrando os três processos com a definição de cada atividade voltada ao gerenciamento de fornecedores (DONOVA E MARESCA, 1999).

No planejamento da qualidade em relações com fornecedores, tem-se como definição a atividade de identificar as necessidades do cliente e desenvolver uma estratégia de suprimento para atender a essas necessidades.

Para o gerenciamento do controle de qualidade, a atividade principal é avaliar o desempenho atual, compará-lo com as metas estabelecidas e atuar nas diferenças. Agregando as relações com fornecedores, fica definido que a atividade está focada em mensurar e avaliar o desempenho de fornecedores e selecionar quais são os vitais para as operações do cliente capazes de otimizar seu desempenho.

No gerenciamento de melhoria da qualidade, a empresa busca em sua atividade elevar o desempenho da qualidade a padrões nunca atingidos antes. Na melhoria em relações com fornecedores, a atividade é voltada à identificação e atuação nas oportunidades de melhoria do processo de suprimento.

Os dois últimos processos citados em relação às relações com fornecedores, Controle de Qualidade e Melhoria de Qualidade, são os principais para essa dissertação. O quadro 1 apresenta as etapas dos processos que integram a Trilogia de Juran e indica alguns pontos que serão abordados. Esse quadro que mostra a abertura das etapas dos processos apresenta que o processo de controle em relações com fornecedores já indica claramente a necessidade da avaliação do desempenho do fornecedor, na etapa C5, que é um dos principais pontos a ser desenvolvido nesse estudo, uma vez que existe a necessidade de que a empresa cliente controle o desempenho do seu fornecedor.



Quadro 1: As etapas dos processos gerenciais da Trilogia de Juran aplicada às relações com fornecedores (DONOVAN E MARESCA, 1999)

Dessa forma, foi delimitado um primeiro contorno dos processos que compõem o que será denominado de gerenciamento de fornecedores, e que serão utilizados no desenvolvimento dessa dissertação em relação à avaliação de desempenho de

fornecedores como uma etapa do processo de controle de qualidade em suas relações.

4.2 Restrições à aplicação da Trilogia de Juran no gerenciamento de fornecedores

O escopo do gerenciamento de fornecedores apresentado na seção anterior é muito abrangente, com uma significativa quantidade de atividades, implicando em aumento de custos para a organização. Posteriormente, após serem considerados os custos envolvidos em todas as atividades, o estudo deverá delimitar as atividades para chegar a um universo adequado para serem tratadas nesta dissertação.

Em relação aos custos do gerenciamento de fornecedores, alguns fatores tornam os custos das transações entre organizações e fornecedores maiores que os custos das transações dentro apenas da própria organização. Seguem alguns fatores apresentados por Brickley, Smith e Zimmerman (2004) que devem ser desenvolvidos nesse trabalho:

- **Necessidade de garantir qualidade:** quando a qualidade de um insumo é essencial para o sucesso de um produto final, a organização incorre em custos ao desempenhar atividades como:
 - o Elaboração de contratos que contenham incentivos adequados para que o Fornecedor garanta a qualidade do produto;
 - o Monitoramento dos fornecedores.

- **Necessidade de desenvolvimento de ativos específicos à firma:** Ativos que são substancialmente mais valiosos em seu uso atual do que em sua segunda melhor alternativa de utilização são chamados de ativos específicos à empresa (BRICKLEY, SMITH E ZIMMERMAN, 2004). Segundo BRICKLEY, SMITH E ZIMMERMAN (2004), existem quatro tipos mais comuns de especificidades de ativos:

- o Especificidade da planta: o ativo não pode ser transportado facilmente e o fato de estar localizado em uma determinada área o torna útil apenas para uma certa quantidade de fornecedores e compradores;
- o Especificidade do ativo físico: o ativo possui características físicas que o fazem útil somente para alguns compradores;
- o Especificidade do ativo humano: a transação entre fornecedor e comprador necessita de conhecimento especializado para que aconteça;
- o Ativos dedicados: uma expansão de instalações que é necessária apenas para atender uma pequena quantidade de compradores.

- **Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas dentro da cadeia de suprimentos:** a organização pode ter dificuldades em motivar seus fornecedores a investirem recursos para manter a reputação por qualidade dos seus produtos. Como por exemplo, reduzir custos em detrimento da qualidade entregue, absorvendo todo o benefício da redução do custo sem a preocupação com a porcentagem de vendas perdidas devido a redução da qualidade do produto. Por isso, a organização terá custos para criar incentivos adequados, colocá-los em contrato e acompanhar os índices de qualidade entregues pelo fornecedor.

Dyer (1997) enfatiza que nas transações de mercado existem custos associados a:

- **Busca:** coleta de informações para identificar e avaliar potenciais parceiros de negócio;
- **Contratação:** negociação e elaboração de acordo ou contrato;
- **Monitoramento:** acompanhamento do acordo para assegurar que as partes cumpram o compromisso assumido entre elas;
- **Execução judicial do contrato:** sanção em caso de não cumprimento do acordo.

Degraeve e Roodhooft (2001) argumentam que os preços das compras de mercadorias e serviços representam apenas parte do custo total da obtenção desses insumos, sendo que poucos executivos sabem precisamente a magnitude dos custos envolvidos com compras e onde elas ocorrem. Os autores citam como exemplo a Usinor, uma multinacional do ramo siderúrgico, que descobriu que estes custos em um grupo de produtos era 230% maior do que a direção da empresa acreditava. Degraeve e Roodhooft (2001) ainda revelam diferenças entre os custos no nível do pedido e da unidade de produto, que estão relacionados à administração da cadeia de suprimentos.

Segundo Handfield (2000), a empresa deve empregar esforços de desenvolvimento de fornecedores em casos que envolvam o fornecimento de insumos estrategicamente críticos, que seja estrategicamente importante, que seja um fornecedor difícil de ser substituído, que forneça altos volumes, com fornecimento de alto risco em caso de falta de abastecimento, e de grande importância para compras em geral. Esse desenvolvimento dos fornecedores seria obtido por meio de atividades como:

- Identificação de fornecedores críticos (os que fornecem os insumos estrategicamente críticos);
- Formação de equipes multifuncionais para conduzir as atividades subsequentes no processo de desenvolvimento;
- Encontro com a alta direção dos fornecedores críticos, visando estabelecer três fatores fundamentais para o processo de desenvolvimento: alinhamento estratégico, avaliação do fornecedor e profissionalismo;
- Identificação de projetos-chave;
- Definição de detalhes do acordo, como as métricas para monitoramento do sucesso do plano de desenvolvimento, marcos e prazos para implantação das melhorias, assim como a divisão de responsabilidades entre a organização e o fornecedor;
- Monitoramento do andamento do projeto de melhoria e modificação de estratégias, devido a ajustes de prioridades;

O propósito de efetuar esse direcionamento para as atividades mais críticas é devido ao fato da manufatura terceirizada analisada nessa dissertação se enquadrar como um insumo estratégico, o que será mais bem apresentado nos próximos capítulos quando for colocado todas as atividades prestadas pela empresa, sendo analisada cada atividade em relação a utilização da tecnologia de RFID, e para que seja melhor delimitado o escopo de atividades que serão analisadas quanto ao gerenciamento de fornecedor.

5 A tecnologia de Identificação por Radio Freqüência e sua evolução

Radiofreqüência (RF) surgiu nos anos 40, na Segunda Guerra Mundial, quando a tecnologia de rastreamento de objetos baseada em ondas na faixa de RF foi inicialmente utilizada para identificar os aviões amigos ou inimigos durante a Segunda Guerra Mundial. Envolve um transmissor e um receptor de freqüência de rádio para estabelecer comunicação.

Cerca de vinte anos depois, na década de 70, houve a introdução do leitor de radiofreqüência baseado no UPC (Universal Product Code), estabelecendo um único código para cada produto. Este sistema trouxe uma revolução para as áreas logística e comercial, porém, somente na década de 1980, foi associado a técnicas digitais de tratamento da informação, o que tornou sua ampla disseminação tecnicamente viável, possibilitando a identificação unitária de itens por meio de ondas de rádio sem a exposição unitária de cada item, com o RFID, *Radio Frequency Identification*.

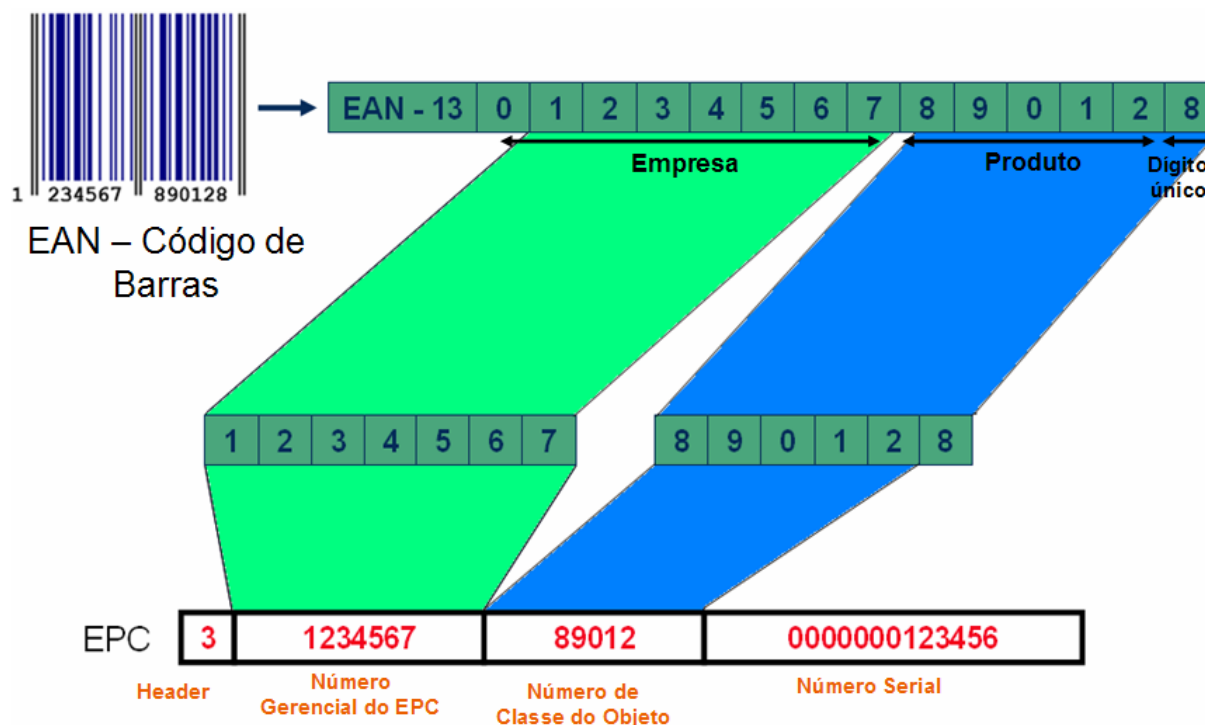
A partir dos anos 90, a mesma tecnologia ganhou nova aplicação. O interesse pela tecnologia de identificação por radiofreqüência foi direcionado à dinamização e aumento da velocidade de inventários, à otimização de ciclos logísticos da cadeia de suprimentos e aos processos de pagamento com dados acurados. Em 1999, foi iniciado o desenvolvimento das “*Intelligent Tags*” ou “Etiquetas Inteligentes” pelo consórcio *Auto ID*. Esse centro surgiu a partir de um projeto de pesquisa acadêmica do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e foi desenvolvido em conjunto com laboratórios de mais quatro importantes universidades de pesquisa do mundo, Cambridge University na Inglaterra, University of Adelaide na Austrália, Keio University no Japão, St. Gallens University na Suíça, além de uma parceria com mais de 100 empresas (HUNT, PUGLIA E PUGLIA, 2007).

A informação encontrada nas etiquetas inteligentes difere do código de barras, encontrados na grande maioria dos produtos, pois contém o *Eletronic Product Code* ou código eletrônico do Produto (EPC). Que foi desenvolvido para atender as

necessidades das etiquetas inteligentes que estavam sendo criadas pelo consórcio Auto-ID Center.

O Código Eletrônico de Produtos, define uma nova arquitetura que utiliza recursos oferecidos pela tecnologia de radiofrequência, e serve de referência para o desenvolvimento de novas aplicações. Tem como premissa fazer uso completo das mais recentes infra-estruturas como é a Internet, significando uma mudança de conceito na identificação, e principalmente no intercâmbio de informações. O EPC utiliza um padrão de identificação geral da organização EPCglobal, que contém 96 bits de informações em cada código, sendo um primeiro campo com 28 números que identificam a organização ou companhia, o segundo com 24 bits para a classe do produto dentro de outros grupos, o terceiro com 36 bits de números de série para identificação única do produto, e o quarto e último campo com 8 bits que garantem que o código de EPC é único. Esses 96 bits permitem que sejam criadas aproximadamente 31×10^{24} diferentes combinações (THORNTON, HAINES, DAS, BHARGAVA, CAMPBELL E KLEINSCHMIDT, 2006).

O esquema a seguir demonstra a diferença entre o código de barras e o EPC.



Esquema 4 – Diferença entre o Código de Barras da EAN e o EPC da EPCGlobal

O EPCglobal foi criado em 2003, formada pela união da UPC Barcode Controller, EAN International e a Uniform Code Council. O EPCglobal é o padrão tecnológico de RFID que foi adotado pelos principais usuários dessa tecnologia. O Departamento de Defesa Norte-americano (DoD), o Wal-Mart, o Target e o Metro AG escolheram esse padrão em seus desenvolvimentos, indicando que para aplicações em varejistas e redes de suprimentos esse foi o padrão escolhido (HUNT, PUGLIA E PUGLIA, 2007).

O número ou código EPC é o esquema único de identificação de objetos físicos contido na etiqueta eletrônica. Esta numeração é similar ao endereçamento do *Internet Protocol* (IP). Este código numérico é registrado na memória do *chip*, o qual é colocado em um produto ou objeto físico. Este código não aloca toda a memória do *chip*. Os espaços restantes, chamados de *User Memory*, ficam a cargo da empresa gravar quaisquer informações adicionais necessárias.

O EPC agiliza os processos e permite dar maior visibilidade aos produtos por meio da disponibilidade de um maior número de informações do que se alcança hoje com as tecnologias disponíveis e utilizadas. É o rastreamento total, não somente de um processo ou de uma empresa, mas de cada produto individual aberto a toda a cadeia de suprimentos.

Com a utilização do EPC, uma das vantagens na utilização de RFID é a capacidade de read/write nas etiquetas, que nos códigos de barras fica limitado a apenas read. Dessa forma é possível adicionar informações na etiqueta do produto por exemplo em cada fase de uma linha de montagem ou da cadeia de suprimentos, indicando quando chegou o produto no centro de distribuição e quando foi para o varejista e criando um controle unitário para a cadeia logística. Conseguindo dessa forma analisar de forma mais apurada a eficiência da cadeia (THORNTON, HAINES, DAS, BHARGAVA, CAMPBELL E KLEINSCHMIDT, 2006).

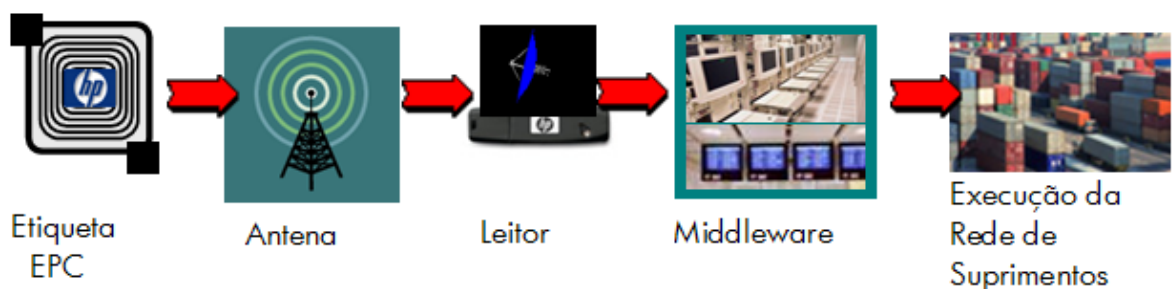
A partir de 2005, devido às exigências de grandes empresas aos seus fornecedores de uso obrigatório das etiquetas inteligentes, a identificação RFID digital é colocada sob o foco das grandes organizações de comércio e indústria, que começaram a

explorar seu uso. Como por exemplo a rede varejista Wal-Mart nos Estados Unidos que foi uma das precursoras da tecnologia, quando exigiu que seus principais fornecedores comesçassem a investir no desenvolvimento da tecnologia para continuar abastecendo sua rede de lojas.

Atualmente a tecnologia de RFID (identificação por radiofrequência) pode ser utilizada para identificar, rastrear e gerenciar desde produtos e documentos até animais ou mesmo indivíduos, sem contato e sem a necessidade de um campo visual.

Os componentes para a troca de informações via ondas de rádio estão citados a seguir (KLEIST, CHAPMAN, SAKAI E JARVIS, 2004)

- *Tag* ou Etiqueta – todo item ou pallet tem sua etiqueta que transmite os dados de identificação para um leitor;
- Antena – O leitor cria um campo magnético circular pela antena, essas ondas se transformam em informação digital;
- Leitor – Transmite os dados para o middleware associando as informações da etiqueta com o as informações do produto;
- *Middleware* – Processa a informação do leitor, filtra os dados e envia os dados para o servidor que armazena todas as informações.
- Cadeia de suprimentos – Recebe as informações do middleware e se movimenta de acordo com elas, como em atualizações de inventários, notificações de chegada de materiais e envia informações para novas compras de suprimentos.



Esquema 5: Componentes para a troca de informações na tecnologia de RFID

De acordo com Cooney (2006), os motivos para a implementação de RFID por uma empresa podem partir de três diferentes vértices:

- Retenção de clientes – atender a requisição de seu cliente para iniciar a utilizar a tecnologia para continuar sendo seu fornecedor. Esse é o exemplo da Wal-Mart e DoD que estão solicitando que seus principais fornecedores passem a utilizar a tecnologia para ganhos na sua cadeia de suprimentos.
- Melhora a execução da cadeia de suprimentos – Com os objetivos de operar a menores custos, mais rápido, com maior acuracidade e com menores riscos. Além da não necessidade da intervenção manual de operadores para ler as informações contidas em cada produto.
- Melhorar a tecnologia de informações – Com os objetivos de melhorar a acuracidade das informações, automatizar atividades, localização de itens em tempo real, e identificar as condições de itens individualmente.

Mais de 2000 empresas já possuem casos de RFID no mundo, entre elas a Boeing, a BMW, a Goodyear, a 3M, a Volkswagen, a Toyota, a Peugeot, a Vodafone, a DHL, a GM, a Hewlett-Packard, a Nestlè, a Johnson-Johnson e a Unilever, além de mais de 250 fornecedores da Wal-Mart que tem feito seus fornecedores ficarem aptos a fornecerem produtos com etiquetas de RFID.

Pesquisas mostram que a evolução da utilização de RFID mundialmente é de um mercado de aproximadamente 4 bilhões de dólares em 2008 e de aproximadamente 15 bilhões em 2013, com grande parte da aplicação da tecnologia em cadeia de suprimentos (AMR Research, 2003)

Segundo Kleist, Chapman, Sakai e Jarvis (2005) a tecnologia RFID pode gerar ganhos no ciclo de caixa da empresa podemos observar ganhos nos seguintes pontos na manufatura e no varejo:

Manufatura:

- Aumento de acuracidade de inventário

- Aumento da visibilidade de inventário na cadeia para cima e para baixo
- Melhora no atendimento ao cliente pela identificação individual
- Redução de mão-de-obra e contato com o produto
- Aumento de giro de estoques
- Habilita o sistema de reposição a ser puxado
- Reduz obsolescência de matéria-prima
- Reduz capital de giro
- Aumenta as vendas

Varejista:

- Visibilidade do inventário e acuracidade através da cadeia de suprimentos
- Redução de contagens cíclicas e físicas, como necessidade de auditorias de estoques
- Melhora nos estoques
- Diminuição de capital de giro
- Redução de mão-de-obra

Outros pontos colocados como benefícios para os usuários da tecnologia de RFID são os seguintes:

- Identificar e rastrear ativos e pessoas
- Verificar e melhorar a eficiência de processos
- Melhorar o controle de produtos perecíveis
- Reduzir perdas
- Reduzir roubos e falsificações
- Obter maior confiabilidade na gestão de dados
- Obter informações mais acuradas para a tomada de decisões
- Atender a requerimentos de varejistas e distribuidores
- Controlar pós-venda e garantia
- Viabilizar a sincronização da cadeia de suprimentos
- Ampliar a visibilidade na cadeia de suprimentos
- Diminuir os riscos operacionais

- Aumentar a satisfação e fidelidade do cliente

Os números de vantagens colocadas por autores na utilização de RFID são realmente extensos, e diversos casos podem ser citados na utilização de cada vantagem da tecnologia, porém a intenção desse estudo é apresentar quais dessas vantagens já estão sendo utilizadas ou estão previstas para serem na empresa do estudo de caso em questão.

6 Descrição do contexto do estudo

Nesse capítulo as duas principais organizações dessa dissertação serão descritas, assim como os serviços prestados pela empresa fornecedora e a sua importância para a empresa cliente.

6.1 Descrição da organização cliente em estudo

A unidade de análise do estudo de caso é a unidade brasileira de uma das maiores empresas de tecnologia do mundo, com faturamento em 2006 de aproximadamente 92 bilhões de dólares e 156 mil colaboradores, líder nos mercados de computadores pessoais, computadores portáteis, impressoras jato de tinta e impressoras *laser* entre outros produtos que têm grandes participações de mercado. Devido ao tamanho da empresa e a diversificação de produtos, o estudo se concentrou na unidade de negócio de impressoras, uma vez que essa unidade foi a pioneira na implementação da tecnologia de RFID.

A unidade brasileira que cuida da unidade de impressoras administra a produção local de impressoras em manufaturas terceirizadas. Essas manufaturas são grandes organizações internacionais que possuem suas plantas de impressoras no interior de São Paulo e de Minas Gerais. Devido à proximidade e pelo estado de implementação a empresa localizada no interior paulista foi a escolhida para o estudo.

Além da manufatura terceirizada, toda a armazenagem e distribuição dos produtos acabados também são realizadas por outras empresas prestadoras de serviços, e quando for analisada toda a cadeia de suprimentos da empresa cliente será analisado como a tecnologia de identificação por radiofrequência influenciará nesses processos logísticos.

Essas empresas fornecedoras de serviços são direcionadas pela sua cliente para abastecer a demanda do mercado local e de alguns países da América do Sul como Argentina e Chile, totalizando um volume mensal de aproximadamente 300 mil impressoras em 2007.

Um dos principais motivos para a utilização de RFID pela empresa foi que em 2004 a Rede Wal-Mart implementou a tecnologia em alguns pontos da sua cadeia e solicitou para que seus principais fornecedores para implementarem em seus produtos, entre esses fornecedores estavam a HP, Gillette, J&J, Kimberly Clark, Kraft Foods, Nestlé, P&G e Unilever.

Outros motivos para a utilização da tecnologia de RFID pela empresa foram, a empresa possui a nona maior estrutura de cadeia logística do mundo, com produtos de médio e alto valor agregado, tendo grande preocupação com a confiabilidade dos produtos e por isso tem uma alta criticidade na eficiência logística para atender qualquer problema no consumidor.

Por ser uma empresa líder no mercado tecnologia de informação, ela costuma ser um usuário de novas tecnologias que possam aumentar a competitividade da empresa, além de já vir investindo há algum tempo em EPC global, com a preocupação de que haja a mesma codificação de informações entre os sistemas de toda a cadeia logística para que todos possam falar a mesma linguagem. Tendo investido em protótipo pilotos controlados em laboratórios para entender a tecnologia antes de colocá-la em prática em todos os produtos da empresa.

Há cinco pilares de coesão para a utilização e estratégia de RFID pela empresa, que são:

1. Provedor de Serviços – Como prestador de serviços de consultoria para implementação da tecnologia em clientes da empresa
2. Provedor no Mercado – Para fornecer seus produtos com etiquetas de RFID no mercado
3. Inovação – Desenvolvimento e pesquisas nos seus laboratórios e inovações em seus produtos, softwares e gerenciamento de informações.
4. Usuário – Implementar RFID em suas próprias operações
5. Líder na Padronização do sistema – Para influenciar o desenvolvimento e a padronização internacional.

Os trabalhos em RFID começaram em 2002 quando o Conselho de *Supply Chain* e Logística aprovaram o primeiro piloto de RFID na planta de Memphis. Em 2003, uma planta que produzia cartuchos foi escolhida para o segundo piloto. A implementação de RFID em Memphis começou a apontar um ROI (retorno sobre investimentos) positivo no fim de 2002. Em meados de 2003 a Wal-Mart fez a requisição para que seus principais fornecedores comesçassem a entregar produtos para a sua cadeia de lojas com etiquetas RFID.

Em 2004 a companhia se afiliou a EPC Global, e passou a fornecer produtos da planta de Memphis com as etiquetas com o EPC para o Wal-Mart. Em 2005, a tecnologia passou a ser utilizada em diversas plantas no mundo, entre elas, Brasil, México, EUA, Malásia, China e Tailândia na linha de produtos de impressão.

A escolha pela implementação de RFID nas operações brasileiras foi devida a vários fatores, sendo o principal deles pela mesma operação permitir controle de toda a cadeia logística do produto, sendo reconhecida como uma solução *end-to-end*. E por ter a possibilidade de utilizar a tecnologia em diversos pontos dessa cadeia.

Essa solução *end-to-end* pode ser descrita da seguinte forma: a empresa é responsável desde a compra de matéria-prima para produção de impressoras até a reciclagem dos produtos que retornam do mercado sob a mesma operação, passando pela manufatura, centro de localização, centro de distribuição, logística reversa para produtos que foram devolvidos ou tiveram problemas no mercado e centro de reciclagem. Conforme mostrado no esquema a seguir.



Esquema 6 – Pontos da cadeia logística que utilizam RFID

Por ter todas as operações juntas, o Brasil foi visto com uma oportunidade de aprendizado para a área de impressão de empresa, uma vez que só existem manufaturas de impressoras no Brasil e na Ásia (Malásia, China e Tailândia), sendo que as operações asiáticas fornecem impressoras para o mundo todo com exceção da América do Sul, que é suprida pela planta do Brasil. Com as dificuldades de acompanhar um piloto intercontinental com os produtos da Ásia, o Brasil passou a ser uma boa alternativa para um piloto, onde poderiam ser observados resultados em toda a cadeia, com um volume de produtos muito menor que os volumes produzidos na Ásia, com menores investimentos para o piloto, e alto valor agregado para os testes uma vez que pela proximidade com todos os pontos da cadeia, o fluxo de informações é muito rápido. Ficando de fora da cadeia de suprimentos para o consumidor final apenas os varejistas, uma vez que nenhum dos varejistas brasileiros adotou a tecnologia até agora.

Além de começar a utilizar RFID nos produtos de impressão produzidos no interior de São Paulo, a unidade brasileira decidiu por construir um laboratório de excelência para simular diversas situações para entender melhor a tecnologia antes de implementar em grande escala. Esse laboratório foi designado *RFID Center of Excellence* (CoE).

A construção do CoE capacita a empresa a:

- Entender melhor as capacidades e características de RFID dentro de um laboratório de ruídos para testar softwares e hardwares em condições extremas,
- Conduzir testes para provar conceitos, em um laboratório de aplicação das novidades da tecnologia,
- Entender os requisitos da tecnologia quanto a infra-estrutura necessária no futuro para implementação em massa,
- Aprender e explorar as inovações e as pesquisas de seus laboratórios, criando um ambiente para desenvolver novas idéias e fórum de debates,
- Suportar a cadeia de suprimentos *end-to-end*, com testes que não impactam na produtividade da linha de montagem do produto;
- Gerar conhecimento para a aplicação global, e
- Criar uma boa percepção de RFID nos clientes, apresentando a tecnologia em um laboratório, sendo o laboratório um ambiente para mostrar as aplicações para o cliente e seus benefícios.

6.2 Descrição dos serviços fornecidos em estudo

O intuito de descrever os serviços fornecidos em estudo é apresentar o tamanho da complexidade e mostrar a dependência da organização aos processos terceirizados. Mais adiante serão apresentados os problemas e controles que são realizados em cada etapa dessas atividades e quais os seus impactos nos resultados da empresa.

Os serviços fornecidos para a unidade de impressoras podem ser observados no esquema apresentado antes, são as seguintes:

- Base de Suprimentos
- Manufatura
- Centro de localização
- Centro de distribuição

- Logística reversa para reparo de impressoras em garantia
- Centro de reciclagem

As operações apresentadas são as principais na interação entre a empresa e seus prestadores de serviços, e vão desde a compra de suprimentos até a reciclagem das partes de uma impressora que está voltando do mercado.

A manufatura terceirizada ou contratada é responsável pela maioria dessas atividades. A primeira atividade que realizada pela manufatura seguindo uma linha de cadeia de suprimento é a compra de insumos para a produção das impressoras que podem ser locais ou internacionais, e vão desde parafusos ou pequenas partes plásticas até complexos componentes eletrônicos para as placas lógicas de circuitos integrados.

A segunda operação realizada pela manufatura contratada é a produção das impressoras, que inicia com as montagens das placas lógicas em linhas automatizadas de produção, após a produção das placas as linhas com operários iniciam a montagem do conjunto da impressora, realizam os testes das impressoras prontas no fim das linhas de montagem e deixam o produto final em *pallets* em sacos plásticos e empilhados com os calços protetores de isopor.

De acordo com os pedidos do centro de distribuição ou dos clientes que recebem produtos diretos da manufatura, as impressoras vão para o centro de localização, que é outra atividade de responsabilidade da manufatura contratada, onde manuais, CD de instalação, folhetos, cabos USB, cabos de força e cartuchos de tinta são colocados junto ao produto em sua respectiva caixa, a complexidade dessa atividade está em colocar os itens certos de acordo com o destino final do produto, isto é, existe a preocupação com o idioma do material, com o tipo de cabo de acordo com o país destino e de acessórios individuais de acordo com o cliente final. A partir do centro de localização os produtos estão prontos para atender o mercado.

Os dois próximos elos da cadeia de suprimentos não fazem parte do escopo de processos da manufatura contratada, são o armazenamento e a distribuição de produtos prontos, essas atividades são de responsabilidade de outras duas

empresas. O armazenamento das impressoras é feito em um grande operador logístico na região de Campinas.

A distribuição das impressoras para o mercado e do retorno do produto do cliente para reparos em garantia para a manufatura contratada é realizada por uma empresa internacional de transporte expresso. A maior complexidade está na operação de reparos de máquinas de clientes, as impressoras devem ser consertadas e devolvidas ao cliente em até uma semana em qualquer estado brasileiro, sendo que para 2007 há uma previsão da empresa ter aproximadamente 3,6 milhões de impressoras em garantia.

Os reparos das impressoras em garantia são realizados pela manufatura contratada, que deve manter estoques de partes para reparo de produtos de uma linha de produtos do ano anterior, para conseguir consertar o equipamento que está dentro da garantia até um ano após a compra, com a responsabilidade de reparar diversos tipos de equipamentos nas mesmas linhas de montagem / reparo em curto espaço de tempo para cumprir com o objetivo de retornar o equipamento em menos de uma semana, sendo que dos 7 dias que a empresa tem para retornar o produto reparado a logística entre o consumidor e a manufatura e o retorno podem tomar até 4 dias.

O centro de reciclagem é a última responsabilidade da manufatura contratada, a empresa cliente se preocupou em criar esse centro uma vez que os reparos demandam diversas trocas de partes e as partes trocadas devem ter um fim ecologicamente correto, além da devolução dos cartuchos de tinta que também devem ser retirados do meio ambiente. O material resultante da reciclagem quando possível é direcionado para os fornecedores de partes para que esses materiais sejam utilizados novamente nas partes das impressoras.

6.3 Descrição da empresa fornecedora em estudo

Ao analisar os serviços fornecidos, fica evidente a grande participação da manufatura contratada em diversas operações, essa empresa pode impactar fortemente a imagem da empresa cliente junto ao consumidor final caso não cumpra

adequadamente os processos que lhe foram destinados, essas responsabilidades validam que a empresa seja escolhida por esse estudo para ser entrevistada e melhor analisada tanto quanto pela importância do gerenciamento de fornecedores como com os ganhos de competitividade em manufatura.

A parceria entre as duas empresas é internacional e estável, no Brasil elas estão trabalhando juntas desde 2002, evitando que sejam evidenciados problemas ou atitudes no estudo devido a ajustes de início de prestação de serviços. Essa parceria está presente principalmente em países asiáticos, como Malásia e China, onde existem manufaturas de impressoras para abastecer grande parte do mercado mundial.

A empresa é uma grande companhia norte-americana que é líder mundial como provedor de serviços de manufatura de produtos eletrônicos. Com faturamento previsto para 2007 de aproximadamente 19 bilhões de dólares e 116 mil empregados, de acordo com o relatório anual de resultados da empresa, em suas diversas fábricas que estão divididas por regiões, Américas, Ásia e Europa. Alguns exemplos de mercados que essa empresa atua como líder são os seguintes, de computadores pessoais, computadores portáteis, telefones celulares, impressoras, copiadoras, câmeras e equipamentos hospitalares. E a partir desses segmentos a empresa pode ter diversos clientes de cada um.

No Brasil, sua planta é destinada principalmente a impressoras e telefones celulares, sem uma exclusividade de empresas de celulares. Sendo a produção de impressoras o principal negócio da planta, onde são produzidas aproximadamente 3 milhões de impressoras por ano, podendo chegar a quase 4 mil funcionários trabalhando na produção de impressoras.

As vantagens competitivas que levaram a empresa em estudo a terceirizar suas manufaturas mundialmente foram as seguintes:

- Redução de custos de produção;
- Redução de custos no desenvolvimento do produto para produção;

- Aumento da velocidade no lançamento de novos produtos e na rampa de aumento de volume em produção;
- Redução de investimentos em ativos e custos fixos;
- Redução de custos com capacidade ociosa;
- Melhora na administração de inventário e no poder de compra;
- Aumentar o foco das empresas em pesquisa e desenvolvimento e na manutenção da marca.

Por a empresa ter muitos funcionários e diversas plantas em diversos países, seus resultados são vulneráveis a diversos fatores externos às suas operações, como intervenções do governo em mudanças nas legislações trabalhistas, com aumentos de impostos ou taxas para os produtos fabricados, com limitações a importações e exportações e na fixação de câmbio. Além de fatores que não dependem diretamente dos governos como, diferenças culturais, facilidade em encontrar funcionários adequados às funções técnicas ou de montagem, maiores ciclos de pagamento e flutuações cambiais.

Outros riscos inerentes das atividades do provedor de serviços de manufatura de produtos eletrônicos são:

- A integração de ativos de produção e de instalações de área fabril podem ser muito custosos e demandantes de muito tempo para dar retorno,
- O risco do excesso de capacidade instalada é da manufatura contratada,
- Os acordos de produção geralmente não determinam um volume mínimo de compra pelo cliente logo, esses volumes podem ser menores que os esperados, e se a demanda diminui a empresa pode não ser capaz de reduzir suas despesas operacionais ou utilizar sua capacidade para outro cliente,
- E a empresa pode não atingir os padrões determinados pelo cliente de qualidade, volume e reduções de custos.

Para o cliente, a manufatura contratada é reconhecida pela sua capacidade administrativa e produtiva, uma vez que todas as compras de componentes são realizadas pelo prestador de serviços, e as demandas mensais que variam

agressivamente durante o ano serem cumpridas com aproveitamento de mais de 98%.

6.4 Importância dos serviços prestados

De acordo com os autores Donovan e Maresca (1999) e Monczka, Trent e Handfield (1998), a forma de gerenciamento da relação entre fornecedor e cliente é função do serviço oferecido. Conforme apresentado em outros capítulos, esses autores recomendam a realização de uma avaliação de desempenho em casos de insumos de relevância estratégica.

Considera-se que os serviços oferecidos pela manufatura contratada sejam estratégicos para a empresa de tecnologia em estudo a partir das evidências de dependência apresentada anteriormente, com o grande número de processos que estão sob a responsabilidade da empresa fornecedora.

Segundo Dyer, Cho e Chu (1998), produtos customizados, com múltiplas interações com outros insumos, de alto valor agregado e que acarretam alto grau de interdependência entre fornecedor e comprador devem ser alvos de parcerias estratégicas. Os serviços de produção e os demais oferecidos pela manufatura contratada se enquadram nesses requisitos, pois:

- Exigem customização, são de arquitetura fechada e demandam alto grau de interdependência entre fornecedor e comprador, na medida que todas as determinações quanto a especificação do produto, testes realizados para liberar o produto para o mercado, lista de fornecedores aptos a venderem partes específicas para entrarem na produção da manufatura contratada são feitas pelo cliente;
- Possuem múltiplas interações, pois os processos de negociações quanto ao pagamento dos serviços prestados variam de acordo com os produtos, com o volume que está sendo produzido, do número de pessoas que estão trabalhando nas linhas de produção e dos materiais e de modificações nos

- Representam alto valor para a unidade de negócios, uma vez que os custos da produção representam mais de 90% dos custos da unidade, uma vez que todos insumos são comprados pela manufatura contratada.

Donovan e Maresca (1999) defendem que insumos de alto índice de criticidade e de alto custo tenham um gerenciamento diferenciado, com base na Trilogia de Juran. Os serviços prestados merecem esse gerenciamento diferenciado, uma vez que:

- A manufatura contratada produz todo o produto da empresa, inclusive as placas lógicas das impressoras, que são os principais motivos para retornos de produtos com defeitos do mercado;
- Todos os custos de produção das impressoras são pagos à manufatura contratada, justificando que os custos são significativos para a unidade de negócios;
- A empresa cobre todas as despesas dos reparos e da logística dos produtos que apresentam defeitos durante a garantia, que podem ter sido provocados, entre outros motivos, pela manufatura contratada, que pode ter algum problema no seu processo que não foi verificado antes do retorno dos produtos.
- As despesas com materiais que são descartados devido ao fim de vida do produto ou por modificações nas estruturas de listas de materiais que não permitem que estes sejam utilizados podem ser altas, principalmente em casos de quantidades compradas maiores do que a combinada entre a empresa e a manufatura. Como diversos componentes eletrônicos são provenientes da Ásia, as compras são gerenciadas pelas duas empresas para evitar grandes despesas inesperadas ou falta de componentes para a produção.

7 Análise do gerenciamento de fornecedores

Essa análise será dividida em duas etapas, que serão antes e após a implementação de RFID na manufatura, em cada um dos tópicos referentes ao gerenciamento de fornecedores.

7.1 Análise do gerenciamento de fornecedores antes da implementação do RFID

Essa análise será dividida de acordo com as entrevistas, em cinco tópicos relacionados ao gerenciamento de fornecedores. E serão apresentados alguns trechos das entrevistas que foram avaliados como mais relevantes a responder a questão desse estudo de caso.

7.1.1 Gerenciamento do Controle de Qualidade

Os gerentes da empresa cliente concordaram quanto a relevância desse tópico porque o gerenciamento do controle de qualidade permite que ações sejam tomadas para que os índices de qualidade fiquem sempre dentro do esperado pela empresa. Isso porque essa atividade está focada em mensurar e avaliar o desempenho de fornecedores, tendo a possibilidade de comparar o desempenho atual com as metas estabelecidas, para atuar nas diferenças.

“Os principais esforços no gerenciamento de controle de qualidade estão direcionados ao produto final. Atualmente são acompanhadas pela empresa cliente as métricas semanais e mensais de índices de produtos que tiveram defeitos no fim da linha de produção. Caso o índice esteja fora do especificado, há uma reação conjunta entre cliente e fornecedor para solucionar os problemas que mais influenciaram no desempenho abaixo da meta” (Gerente do cliente 1)

“Além do gerenciamento do produto na linha de produção, há um controle extenso de partes que foram responsáveis pelo retorno da

impressora para ser reparada em garantia. (...) Por causa de um defeito em uma peça plástica, houve um caso de retorno de campo para reparo de aproximadamente 5% de um modelo de impressora, onde a empresa teve que atuar rapidamente para trocar a parte e atuar sobre o problema para voltar aos padrões históricos de produtos com defeitos.” (Gerente do cliente 2)

“Antes de uma parte entrar na linha de montagem há uma inspeção de qualidade para evitar parada de produção por problemas. (...) São gerados relatórios mensais com índices de lotes reprovados de peças e de minutos parados de linha de produção por problemas de qualidade. As duas empresas costumam trabalhar junto aos fornecedores que tiveram piores desempenhos para melhorar a qualidade das partes entregues.” (Gerente do cliente 3)

7.1.2 Gerenciamento de melhoria da qualidade

Os gerentes da empresa cliente concordaram que esse tópico é um dos principais objetivos da área de manufatura, que têm buscado em sua atividade elevar o desempenho da qualidade a padrões nunca atingidos. Na melhoria em relações com fornecedores, a atividade é voltada à identificação e atuação nas oportunidades de melhoria do processo de suprimento.

“Fornecedores que apresentaram os piores desempenhos de qualidade no ano têm suas participações no negócio diminuídas no ano seguinte, e os que se empenharam e tiveram melhores resultados são premiados com o aumento de negócios. Dessa forma, os problemas tendem a diminuir e o desempenho tende a melhorar de ano a ano.” (Gerente do cliente 1)

“A empresa cliente tem como característica, a continuidade de plataformas de produtos durante alguns anos mudando a estética do produto e adicionando mais acessórios para o usuário. Dessa

forma os fornecedores passam a ter maior conhecimento das partes que desenvolvem, criando uma curva de aprendizado durante os anos e melhorando os padrões de qualidade.” (Gerente do cliente 2)

“Analisando a manufatura contratada, as ações para a melhoria de qualidade são mais relacionadas ao controle e às ações reativas contra índices abaixo do especificado do que propriamente para atingir índices de qualidade que nunca foram atingidos.” (Gerente do cliente 3)

7.1.3 Contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto

Foi citado pelos gerentes da empresa cliente que anualmente estão sendo considerados novos incentivos contratuais para garantir a qualidade e a produtividade da manufatura contratada.

“No contrato em vigência, existem incentivos para a manufatura contratada atingir metas de produtividade e qualidade, é pago um bônus para o fornecedor que é um percentual do faturamento mensal de acordo com as metas atingidas.” (Gerente do cliente 1)

“Os incentivos atuais poderiam ser melhorados, hoje é pago um bônus para o atendimento de metas da manufatura, porém nada é colocado quanto ao número de impressoras que retornam para reparo em garantia. (...) A manufatura recebe para produzir a impressora e recebe para consertá-la, ela pode ter sido culpada pelo retorno do equipamento e ainda recebe por isso.” (Gerente do Cliente 2)

“A preocupação dos primeiros anos da operação terceirizada foi mais relacionada com o atendimento da demanda do que com a garantia de qualidade, o incentivo contratual começou para o

cumprimento das entregas, e nos últimos dois anos foi adicionado ao contrato o índice de qualidade das linhas de produção” (Gerente do cliente 3)

7.1.4 Monitoramento dos fornecedores

O monitoramento dos fornecedores foi colocado pelos entrevistados como uma prática da empresa em todas as suas operações, devido a terceirização da manufatura e da base de suprimentos para montar os seus produtos. E por essa razão é relevante para o gerenciamento de fornecedores.

“O monitoramento dos fornecedores da base de suprimentos para a montagem das impressoras é realizado em sua maioria pela manufatura contratada, em muitos casos o cliente para o fornecedor de suprimentos é a manufatura contratada e não nós, eles fazem os pedidos e pagam os fornecedores, nós pagamos a impressora pronta.” (Gerente do cliente 1)

“O monitoramento da manufatura contratada é constante, pedimos diversos relatórios de índices de qualidade e cobramos ações frente aos relatórios e gerenciamento próximo da base de suprimentos.(...) São monitoradas as compras de suprimentos feitas pela manufatura para a montagem das impressoras, os principais itens são comprados de fornecedores determinados pela empresa cliente.” (Gerente do cliente 2)

“Partes com defeitos de qualidade retornam para os seus produtores acompanhados de relatórios das análises realizadas na manufatura geralmente com representantes dos fornecedores no caso de partes locais. (...) Após uma parte apresentar defeito, a inspeção dessa parte nos próximos recebimentos será mais severa até que seja comprovado que o defeito foi solucionado pelo fornecedor.” (Gerente do cliente 3)

7.1.5 Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas

Os gerentes da empresa cliente citaram que essa necessidade de controles para reduzir impactos já foi maior no começo das operações com outras manufaturas contratadas, e que hoje esse controle foi simplificado devido a boa implementação de regras para o fornecedor no início do relacionamento com as manufaturas contratadas.

“Para as partes mais críticas do produto a empresa cliente impõe quem são os fornecedores e as porcentagens a serem compradas de cada um (...) Nós realizamos auditorias mensais para ter certeza que as especificações estão sendo seguidas.” (Gerente do cliente 2)

“Itens de criticidade menor não têm porcentagens de compras definidas pela empresa cliente, porém há uma lista de fornecedores a ser seguida. (...) A intenção é reduzir as chances de defeitos nos produtos pela utilização de partes que não foram testadas nos centros de desenvolvimentos dos produtos nas fases de protótipos.” (Gerente do cliente 3)

7.2 Análise do o gerenciamento de fornecedores após a implementação de RFID

Essa análise será dividida de acordo com as entrevistas, sobre os cinco tópicos relacionados ao gerenciamento de fornecedores do capítulo 4.

Serão apresentados alguns trechos das entrevistas que foram avaliados como mais relevantes a responder a questão desse estudo de caso.

7.2.1 Gerenciamento do Controle de Qualidade

Os gerentes da empresa cliente concordaram que o gerenciamento do controle de qualidade pode utilizar RFID para aumentar a visibilidade das operações com o aumento de informações que a tecnologia disponibiliza.

“RFID pode ser utilizado para medir tudo que é relacionado a tempo e espaço, com esse raciocínio podemos entender que se consegue rastrear lotes de fornecedores, tanto antes da entrada de partes para a fabricação do produto como na saída do produto acabado, sendo possível rastrear o componente e seu fabricante dentro da máquina, podendo associar resultados de testes de qualidade com os fornecedores de forma imediata, sem a necessidade de abrir a impressora para diagnosticar o problema e gerando um banco de dados que poderá ser utilizado por diversas áreas. (...) É possível direcionar um mal resultado de teste de qualidade para o departamento de compras para adequar as quantidades de compras de um item ou mesmo a cotação de preço dessa parte, sendo possível melhorar a qualidade do produto com um direcionamento de compras para um fornecedor mais confiável.” (Gerente do cliente 1)

“Utilizando os mesmos componentes e fornecedores em linhas de produção diferentes, pode-se utilizar RFID para entender se há uma linha de operadores mal treinada impactando os índices de qualidade, uma vez que a dispersão de tempos de ciclos para cada máquina aparecerá nos gráficos diários.” (Gerente do cliente 2)

“O sistema de FIFO pode ser melhorado com RFID evitando que cartuchos, que têm vida útil, não percam sua validade dentro do estoque da empresa, com a instalação de dispositivos que mostrem para os operadores que a máquina que está indo para o varejista não é a que está a mais tempo no estoque. Caso passe no portal de RFID uma impressora menos antiga, pode-se acender

luzes ou poderia ser enviado uma mensagem para os gerentes do estoque” (Gerente do cliente 2)

“Com RFID as diferenças de desempenho entre as linhas começaram a serem enxergadas, ligadas a qualidade e não a quantidade, com os gráficos de dispersão do ciclo de produção unitário do produto, possibilitando ações para diminuir o gap entre a meta e o índice de qualidade. As pessoas descobriram que em um período do dia havia queda de produtividade devido a problemas de qualidade por causa do sol batendo direto em uma determinada linha de produção resultando em falhas nos testes do scanner” (Gerente do cliente 3)

No esquema apresentado a seguir, fica possível entender como aparecem as diferenças de produtividade entre as linhas de produção, e dessa forma a empresa pode agir sobre essa linha que está com a eficiência mais baixa para achar a causa.

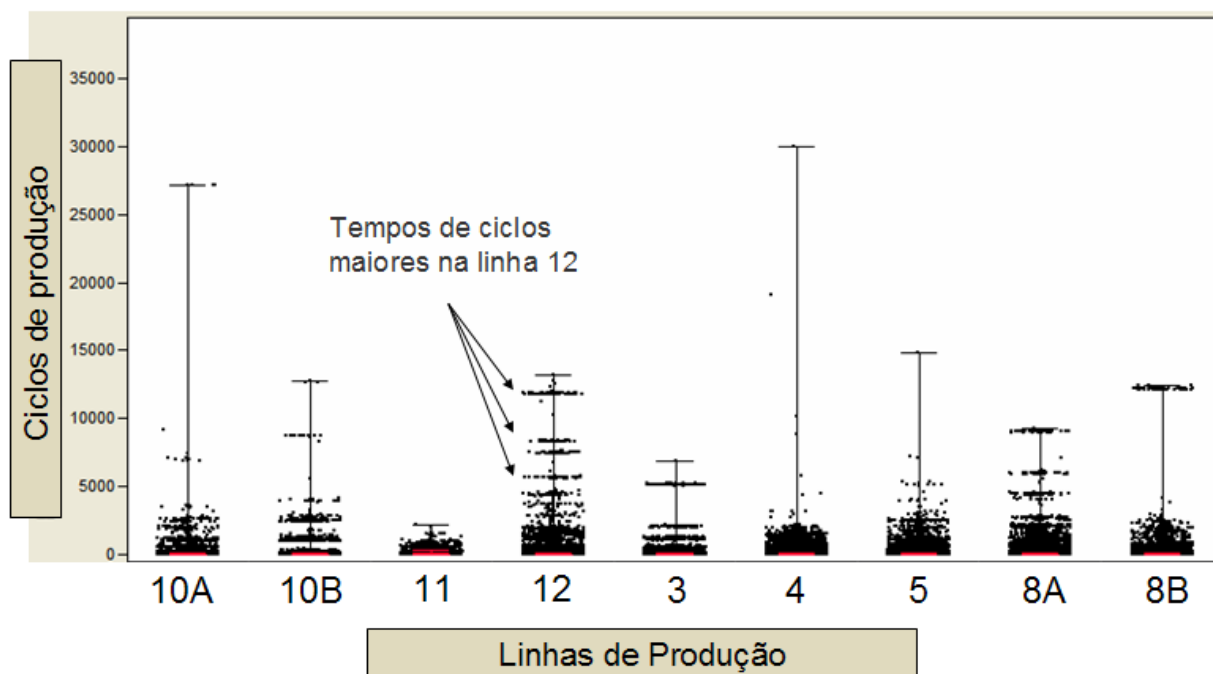


Figura 1: Diferenças entre os ciclos de produções entre as linhas que produzem a mesma impressora (Fonte: Empresa cliente)

Os gerentes da empresa fornecedora concordaram que o gerenciamento do controle de qualidade pode utilizar RFID fornecendo mais informações para as áreas.

“Utilizando a tecnologia RFID em partes ou peças poderíamos gravar informações pertinentes ao processo de fabricação destes itens, como data do lote por exemplo, e desta forma poder fazer o tracking de peças na montagem dos produtos. Esta informação poderia ser utilizada para demonstrar uma eventual melhor performance no processo produtivo e determinar se de alguma forma a origem de fabricação da peça causou esta melhora ou piora da Qualidade do produto.” (Gerente do fornecedor 1)

“RFID pode ajudar nesse controle, uma vez que facilita a identificação individual do produto durante os testes e auditorias; guardando os resultados em banco de dados e gravando tais informações na área de dados do Chip de memória da etiqueta RFID, aumentando a rastreabilidade dos produtos e criando um histórico de informações que não existia antes.” (Gerente do fornecedor 2)

7.2.2 Gerenciamento de Melhoria de Qualidade

Os gerentes da empresa cliente concordaram que o gerenciamento de melhoria de qualidade pode utilizar RFID para ser mais eficiente com o surgimento de novas informações com o rastreamento de partes e produtos.

“A empresa pode etiquetar partes da impressora que têm histórico de defeitos no mercado, como placas lógicas. Com novas informações que não tinham antes com o código de barras, como turno que a placa foi produzida, número da linha de montagem automática, se essa impressora foi testada mais de uma vez ou se ela voltou do mercado mais de uma vez, com possíveis resultados como, 70% dos problemas apresentados no campo são

provenientes de uma determinada linha de montagem automática ou tem um componente do mesmo fornecedor.” (Gerente do cliente 1)

“Com a rastreabilidade unitária do produto, surgem diversas novas informações que podem auxiliar na melhoria de qualidade a níveis maiores que os alcançados antes, de acordo com o aparecimento de problemas de qualidade, novos itens podem passar a ter informações nas etiquetas referentes a eles, focando atividades de qualidade nesses itens.” (Gerente do cliente 2)

“Pode-se criar uma rastreabilidade para achar causas raízes de problemas que não existia antes e que pode gerar ações para a melhoria de qualidade.” (Gerente do cliente 3)

Os gerentes da empresa fornecedora concordaram que o gerenciamento de melhoria de qualidade pode ficar mais eficiente com a utilização de RFID, com a disponibilização de novas informações.

“Assim como para o controle de qualidade, entendo que estabelecendo uma forma, via RFID, de controlar informações chaves de fabricação das peças, aging, FIFO, você acabará provendo feedback valiosos para os fornecedores em busca da elevação do nível de qualidade atual.” (Gerente do fornecedor 1)

“Com tal precisão e com aumento das informações é possível visualizar problemas e oportunidades de melhorias, facilitando o atendimento das metas e até mesmo definir targets mais agressivos.” (Gerente do fornecedor 2)

7.2.3 Gerenciamento de contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto

Na percepção dos gerentes da empresa cliente, RFID pode auxiliar na elaboração dos contratos de incentivos voltados para a qualidade do produto e nas negociações com fornecedores em geral.

“Podem-se criar contratos que alinhem os índices de qualidade e produtividade referentes a uma parte fornecida para qualquer fornecedor crítico desde que a informação dessa parte esteja na etiqueta de RFID, e passar relatórios diários ou semanais apontando possíveis problemas para que o fornecedor tenha planos de ações para minimizar as falhas nos produtos. Caso o fornecedor não cumpra com um mínimo de qualidade requerida, ele passa a dar descontos nos próximos pedidos ou pagará multa por ter impactado na produtividade da linha com problemas de qualidade.” (Gerente do cliente 1)

“Na manufatura, pode-se acompanhar o desempenho dela on-line, como a empresa cliente paga por máquina por homem hora, pode-se acompanhar se está sendo pago um valor coerente com a produtividade ou se está sendo perdido muito tempo por diversos problemas e a cliente está pagando por uma grande ineficiência, esse valor pode passar a ser reajustado mensalmente. Com duas manufaturas diferentes, esses dados ficam cada vez mais úteis nas negociações.” (Gerente do cliente 2)

“Outro incentivo a ser colocado em contrato é referente às impressoras que retornam do mercado para reparo em garantia, com as informações das etiquetas pode ser rastreado se um fornecedor está colaborando para o aumento de máquinas retornadas, e ele poderá ser responsabilizado por parte dos custos relacionados ao reparo.” (Gerente do cliente 2)

“Hoje em dia a manufatura e os fornecedores de partes ganham duplamente, eles recebem para produzir as máquinas e novamente para reparar os problemas que podem ter sido causados por eles mesmos. Há uma idéia para que o reparo já seja pago na produção, sendo pago um valor referente a uma porcentagem esperada de impressoras que retornam com defeitos, já existem números mundiais de expectativa de impressoras que retornam com defeitos por diversas razões, caso essa porcentagem seja maior que a esperada o fornecedor será responsável pelos custos dos reparos.” (Gerente do cliente 3)

Os gerentes da empresa fornecedora entendem que podem ser criados contratos de incentivos com fornecedores com a utilização de RFID.

“Poderíamos pensar em algo do tipo, com a aplicação de RFID, podemos obter informações valiosas que podem retornar para o fornecedor e promover melhorias do processo, otimizações, eventuais reduções de custo, que poderiam estar amarrados via contrato, onde se realmente o RFID trouxer algum tipo de benefício, que este benefício no fornecedor fosse repartido, conforme contrato pré-determinado.” (Gerente do fornecedor 1)

“O RFID é capaz de nos auxiliar no controle do processo acentuando a qualidade do produto e a redução nos custos de produção, nos capacitando na criação de um contrato mais justo para fornecedor e cliente.” (Gerente do fornecedor 2)

7.2.4 Monitoramento dos fornecedores

Os gerentes da empresa cliente disseram que os pontos colocados nos tópicos anteriores explicam diversas formas de monitoramento dos fornecedores, a utilização de RFID gera dados que aumenta o rastreamento de partes e da manufatura contratada.

“A operação já tem 8 anos e um bom histórico de partes e fornecedores críticos. Com o RFID a rastreabilidade dessas partes é facilitada com a obtenção de respostas de qualidade automaticamente, com a chegada do produto com defeito no fim da linha de produção ou no centro de reparos de impressoras com defeito. Melhorando dessa forma a eficiência do monitoramento dos fornecedores.” (Gerente do cliente 1)

“A manufatura contratada fica mais exposta com a implementação de RFID, dá para monitorarmos a produtividade de todas as linhas on-line com a possibilidade de questionarmos índices de qualidade diários e ações para solucionar problemas que aparecem com a diferença de produção entre linhas de mesmo produto.” (Gerente do cliente 2)

“Ainda temos muito a aprender com a implementação de RFID, pois existem muitas possibilidades de monitorar fornecedores com a nova quantidade de informações a que temos acesso. Há iniciativas dentro da empresa para utilizarmos mais as informações que já estão disponíveis.” (Gerente do cliente 3)

O próximo esquema foi disponibilizado pela empresa cliente como um exemplo dos índices que podem ser monitorados, e mostra o tempo que as impressoras levam entre a manufatura e a saída do produto para o centro de distribuição.

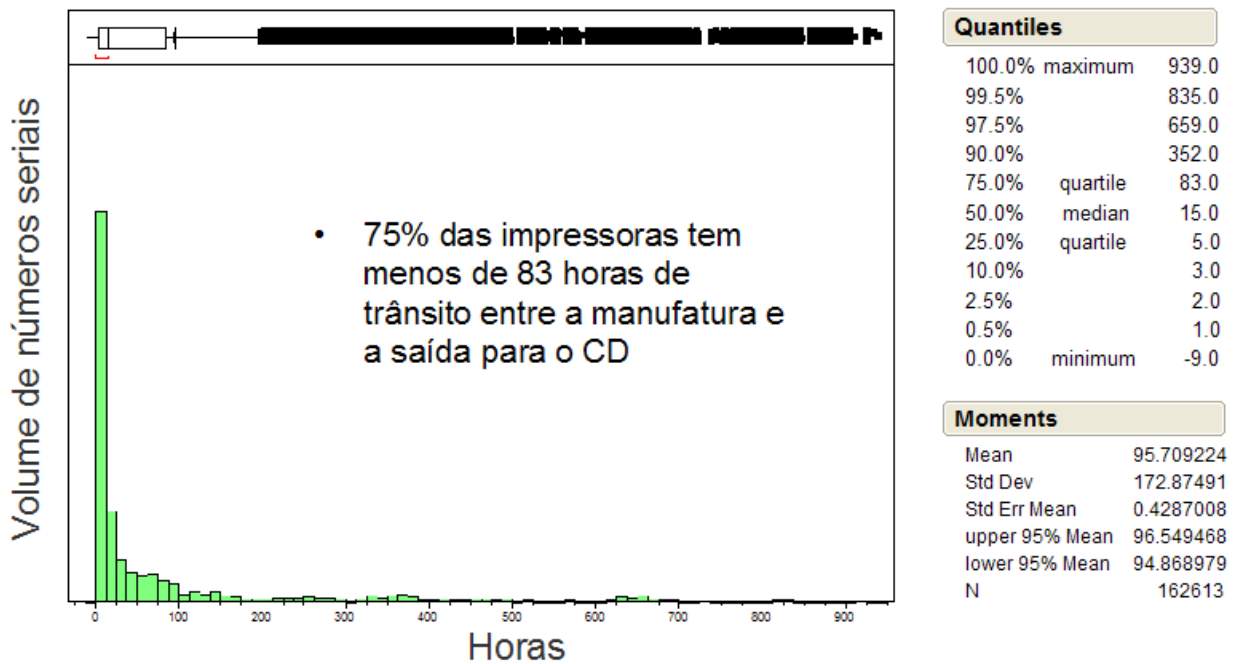


Figura 2: Monitoramento do tempo entre a produção e a saída do produto para o centro de distribuição (Fonte: Empresa cliente)

Os gerentes da empresa fornecedora entendem que RFID pode auxiliar no monitoramento de fornecedores em relação.

“Controlando as partes e peças, com informações nas etiquetas de RFID, você poderia controlar a qualidade do material provido pelos fornecedores, não apenas na manufatura, mas também durante eventual processo de reparo, onde poderiam ser apuradas tendências de performance de peças cujo fornecimento tem mais de uma fonte.” (Gerente do fornecedor 1)

“No nosso caso da empresa cliente, ela possui um servidor que extrai todas as informações disponibilizadas por RFID em um banco de dados, que pode monitorar o desempenho dos fornecedores e pedir ações para eles quando a qualidade das partes fornecidas não está de acordo com o esperado.” (Gerente do fornecedor 2)

7.2.5 Necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas

Os gerentes da empresa cliente entendem que existe a preocupação em diminuir impactos por decisões de fornecedores, uma vez que há uma grande dependência de partes e processos externos a operação para produzir o seu produto, mas que essa necessidade era maior no começo das operações de manufatura local.

“A etiqueta de RFID poderia ser utilizada já nos fornecedores de partes e poderia ter as informações de data de fabricação e de testes, aumentando a visibilidade e o rastreamento das partes. Essa implementação deveria ser feita apenas nos componentes mais críticos, com histórico de problemas, essa identificação poderia ser feita na caixa, no pallet ou no próprio item. Porém o custo do chip ainda não viabiliza essa utilização em massa para as partes, uma das idéias seria ter o chip já na injeção plástica das partes, podendo rastrear todas as partes.” (Gerente do cliente 1)

“No caso da utilização de uma parte que não fosse aprovada pela empresa cliente, como um componente de uma placa lógica, encontraríamos essa parte quando fizéssemos uma investigação sobre placas que retornaram com defeitos do mercado com os mesmos sintomas, com RFID essa procura fica mais razoável e pragmática.” (Gerente do cliente 1)

“O que poderia ser feito é iniciar o rastreamento de partes suspeitas com a utilização da etiqueta de RFID sobre partes que têm histórico de problemas, e que retornam nas impressoras com defeito no mercado, retirando os fornecedores que não atendessem as expectativas da lista de vendedores aprovados do produto. (...) Porém partes com históricos já são mais controladas e o impacto por uma decisão isolada de uma compra errada seria muito difícil de acontecer, isso aconteceria com pequenas partes que podem ser gerenciadas como não importantes ao produto, e agora podemos verificar incidências de problemas similares mais

rapidamente com RFID, e atuarmos sobre essas partes mais simples para solucionar um problema de qualidade.” (Gerente do cliente 2)

“Como há uma grande quantidade de partes em cada impressora, a vantagem de utilizar RFID, é de investigar diversas partes suspeitas quanto a qualidade ao mesmo tempo para investigar a causa raiz de um índice de qualidade abaixo do esperado pela empresa cliente, que pode ter acontecido por uma compra de material de um fornecedor fora da lista de aprovados pela empresa cliente .” (Gerente do cliente 3)

Os gerentes da empresa fornecedora vêem da mesma forma que os da empresa cliente, eles entendem que pode existir uma utilização de RFID para reduzir o impacto de decisões, mas por observarem sob a perspectiva da manufatura contratada, esses impactos seriam causados não por compras de materiais fora do especificado e sim por problemas de qualidade dos fornecedores de partes.

“Por ser uma tecnologia nova, obviamente deverá haver bastante relutância em conseguir motivar os fornecedores a investirem em algo desconhecido. Esta tecnologia deverá ser bastante demonstrada, explicada, testada para que comentários em mídias especializadas possam atestar e creditar confiabilidade ao processo e motivar fornecedores a procurarem por soluções com RFID.” (Gerente do fornecedor 1)

“RFID é uma ferramenta de controle de processo industrial e logístico, podendo abranger toda cadeia de suprimentos (end to end), propiciando a padronização nas decisões, evitando que a falta de padrão gere impactos para as operações.” (Gerente do fornecedor 2)

8 Análise do modelo de competitividade em manufatura

Essa análise será dividida em duas etapas, que serão antes e após a implementação de RFID na manufatura, em cada um dos tópicos referentes ao modelo de competitividade em manufatura.

8.1 Análise do modelo de competitividade antes da implementação de RFID

Essa análise será dividida de acordo com as entrevistas, em cinco tópicos relacionados ao modelo de competitividade em manufatura apresentadas no capítulo 3.

8.1.1 Vantagem de Qualidade

Houve um consenso entre os gerentes da empresa cliente que citaram atividades realizadas atualmente para diminuir os erros na produção. A vantagem de “fazer certo”, considerando a qualidade como uma vantagem competitiva em manufatura, é entendida pela empresa como primordial e que existem custos diretos e indiretos quando um produto apresenta um defeito e deve ser retrabalhado para a solução do problema de produção ou enviado para o consumidor.

“As ações tomadas pela manufatura e por nós são na maioria das vezes reativas aos problemas que estão aparecendo. Quando aparecem índices de qualidade abaixo do esperado no dia ou na semana, equipes são formadas para analisar e solucionar o problema, sendo que essas equipes podem ou não contar com representantes do cliente.” (Gerente do cliente 1)

“A preocupação com qualidade é constante, a manufatura procura evitar erros com as inspeções de partes antes da entrada na linha de produção, com o intuito de diminuir retrabalhos. (...) As placas lógicas são testadas 100% eletronicamente e uma porcentagem menor é testada funcionalmente antes do lote ser utilizado na linha de montagem do produto.” (Gerente do cliente 2)

“Há uma atualização mensal de informações sobre os defeitos dos produtos que retornam para reparo para que sejam tomadas atitudes para a diminuição de defeitos no campo. (...) Apesar das informações não serem muito detalhadas ou específicas, o time de engenharia tem acesso as impressoras para análises mais detalhadas.” (Gerente do cliente 3)

“Nós utilizamos mercados pequenos e com respostas de mercado rápidas, como a Coréia do Sul, para avaliar prováveis problemas do produto antes do lançamento mundial, essa prática é usual para a criação de produtos mais robustos, auxiliando o diagnóstico de falhas antes de uma produção em massa.” (Gerente do cliente 2)

8.1.2 Vantagem de Velocidade

Os gerentes da empresa cliente entendem que a velocidade deve ser considerada como uma vantagem competitiva em manufatura, uma vez que ela é importante para aumentar a eficiência da logística de entrega, diminuir estoques de segurança e atender o cliente de forma mais rápida.

“A vantagem de se contratar uma manufatura terceirizada está relacionada diretamente com a velocidade das operações, você trabalha com um especialista em otimização de processos e manufatura para atender sua demanda com mais eficiência.” (Gerente do cliente 1)

“Nós temos a preocupação em criar projetos de logística para diminuir o tempo entre o início da manufatura e a entrega do produto, como a entrega do produto ao varejista sem passar pelo centro de distribuição.” (Gerente do cliente 1)

“Existem diversos esforços para diminuir os ciclos de produção das impressoras, como a criação de células de montagem fora da linha principal para a diminuição de gargalos e contratação de

consultoria para implementação de lean manufacturing.” (Gerente do cliente 2)

“As primeiras linhas de montagem são idealizadas na Ásia para a montagem em grande escala, com esse primeiro desenho, as demais manufaturas otimizam suas linhas de acordo com suas demandas, a produção por homem hora asiática é o primeiro parâmetro para a criação da linha de montagem no Brasil, fazemos menos produtos mas com velocidade similar.” (Gerente do cliente 3)

8.1.3 Vantagem de Confiabilidade

Os prazos de entregas devem ser integralmente cumpridos e existem diversos investimentos para otimizar esses prazos, segundo os gerentes da empresa cliente. Algumas ações são tomadas pela empresa para garantir esse compromisso com as entregas.

“São mantidos estoques maiores que os normais durante os meses de maiores demandas e durante promoções de vendas. (...) Essas ações geram custos para a organização mas garantem que os varejistas tenham produtos nas prateleiras.” (Gerente do cliente 1)

“Com as nossas atuais participações de mercado nas impressoras, os varejistas fazem mais pressão para ter nossos produtos em estoque, não se pode atrasar entregas com essa procura. (...) Temos que aumentar estoques em determinadas datas para não criarmos conflitos com os canais de vendas.” (Gerente do cliente 2)

“Temos custos altos para atendermos os pedidos nos prazos, nossa equipe de vendas prevê demandas muito menores que a realidade, acreditamos mais nas vendas do que eles. Temos investimentos em capacidade instalada muito maiores do que eles

nos pedem no início do ano (...) Seria impossível alcançar as participações de mercado que temos hoje com as previsões de marketing e sem a manufatura local para atender essa diferença de planejamento rapidamente, se dependêssemos da manufatura asiática teríamos que ter estoques enormes.” (Gerente do cliente 3)

8.1.4 Vantagem de Flexibilidade

Os gerentes da empresa cliente entendem que as operações da manufatura contratada necessitam ter uma boa flexibilidade para atender as demandas inconstantes de sete modelos de impressoras jato de tinta e por volta de quinze modelos de impressoras *laser*.

“Temos consciência de que ter uma manufatura contratada é uma grande vantagem competitiva na hora que precisamos de flexibilidade. Não precisamos sair para contratar mais operários para atender nossa demanda que sofre grandes variações durante o ano, e eles podem transferir funcionários que produzem outros produtos para a produção de impressoras nos meses de pico, além de terem facilidade em contratações temporárias para serem mais flexíveis.” (Gerente do cliente 1)

“Nós poderíamos ser ainda mais flexíveis se pudéssemos contar com menos partes importadas em seus produtos. Não podemos mudar os produtos que estão sendo feitos sem termos suprimentos locais e dependermos dos tempos de entrega e tamanhos de pedido dessas partes” (Gerente do cliente 2)

“Temos um diferencial quanto à flexibilidade frente a outros países, fora a América do Sul o resto do mundo é abastecido por impressoras que vem da Ásia, e levam dois meses para chegar após o pedido. Aqui o planejamento muda praticamente todas as

semanas para atender o mercado. (...) Conseguimos entregar impressoras na Argentina em uma semana.” (Gerente do cliente 3)

8.1.5 Vantagem de Custo

Os gerentes da empresa cliente citaram que todos os pontos de vantagem competitiva colocados antes têm resultados nos custos da empresa.

“Se for aumentada à eficiência em qualquer uma dos pontos colocados antes, que são as vantagens de qualidade, velocidade, confiabilidade e flexibilidade haverá vantagem em custo.” (Gerente do cliente 1)

“Tanto nós quanto a manufatura contratada sempre estamos a procura de conseguir fazer os mesmos produtos a custos mais baixos, os principais focos de trabalhos para a redução de custos são sobre eficiência de operários nas linhas para conseguirem contratar menos e nas reduções de custos de matérias-primas.” (Gerente do cliente 2)

“Em contrato, é acordado que a manufatura contratada apresentará reduções de custos fixas a cada trimestre, para alcançar essas metas e não perderem parte da sua margem de lucro, eles estão sempre a procura de aumentar a eficiência de suas linhas de produção e tentam evitar desperdícios.” (Gerente do cliente 3)

8.2 Análise do modelo de competitividade após a implementação de RFID

Essa análise será dividida de acordo com as entrevistas, sobre os cinco tópicos relacionados às vantagens competitivas que foram apresentadas no capítulo 3, referente ao modelo de competitividade em manufatura.

8.2.1 Vantagem da Qualidade

Os gerentes da empresa cliente entendem que existem vantagens na utilização de RFID para terem vantagem competitiva em qualidade na manufatura. E citaram diferentes exemplos de utilização.

“Existem ações para evitar que impressoras defeituosas vão para o mercado, são os testes que são feitos na linha de produção em 100%, testes mais criteriosos feitos em aproximadamente 8% das impressoras e testes eletrônicos feitos em todas as placas lógicas, porém os resultados desses testes só chegam a empresa cliente após uma semana em relatórios. Sendo a ação do cliente reativa a partir de um mau resultado de qualidade, RFID pode auxiliar esse processo de qualidade mostrando problemas on time para a empresa cliente..” (Gerente do cliente 1)

“Há uma dificuldade em administrar o tempo de estoque dos cartuchos, porque eles têm uma vida útil, e devem chegar ao consumidor dentro de um prazo estipulado pela empresa, caso esse cartucho chegue ao consumidor fora do prazo ele pode apresentar problemas de qualidade, as etiquetas de RFID melhoram o controle de FIFO, diminuindo a probabilidade de cartuchos perto do vencimento irem para o mercado.” (Gerente do cliente 1)

“Uma vantagem de utilizar RFID é a facilidade no controle de qualidade quanto a localização de impressoras com prováveis problemas dentro de armazéns sem que seja necessária a abertura

das embalagens, ano passado houve um caso que precisamos encontrar 2 dias de produção de um produto fabricado na planta de Minas Gerais no meio do estoque em Louveira, que recebe as produções de duas plantas no mesmo armazém. Com um equipamento portátil, com uma antena de RFID, foi possível encontrar todos os produtos que foram fabricados na planta em questão sem maiores transtornos.” (Gerente do cliente 2)

“Se a empresa sabe que um item é crítico, e que costuma apresentar problemas de qualidade, ela pode exigir que essa parte seja rastreada na sua fabricação, pode-se etiquetar o componente e pedir uma inspeção 100% no fornecedor para ter certeza de que o lote que esta sendo entregue foi etiquetado por ter sido inspecionado. O fornecedor não necessitaria ter todo o equipamento para a gravação das informações na etiqueta, ele poderia receber a etiqueta já gravada da manufatura indicando a informação desejada pelo cliente.” (Gerente do cliente 3)

“No começo e final de turnos da manufatura, ficam produtos semi acabados em todos os postos das linhas de produção do turno anterior, antes da implementação de RFID impressoras poderiam sair da linha sem terem sido aprovadas nos testes, hoje a etiqueta recebe a informação de que a impressora foi testada e a provada, e a impressora só segue para o estoque se essa informação do teste estiver gravada, o portal acusará impressoras não testadas ou que foram reprovadas nos testes.” (Gerente do cliente 3)

O esquema apresentado a seguir foi disponibilizado pela empresa cliente para a visualização dos pontos de controle com RFID. Pode-se ver que existem portais nas entradas e saídas de cada etapa do processo. São eles que controlam se o produto realmente foi testado e aprovado.

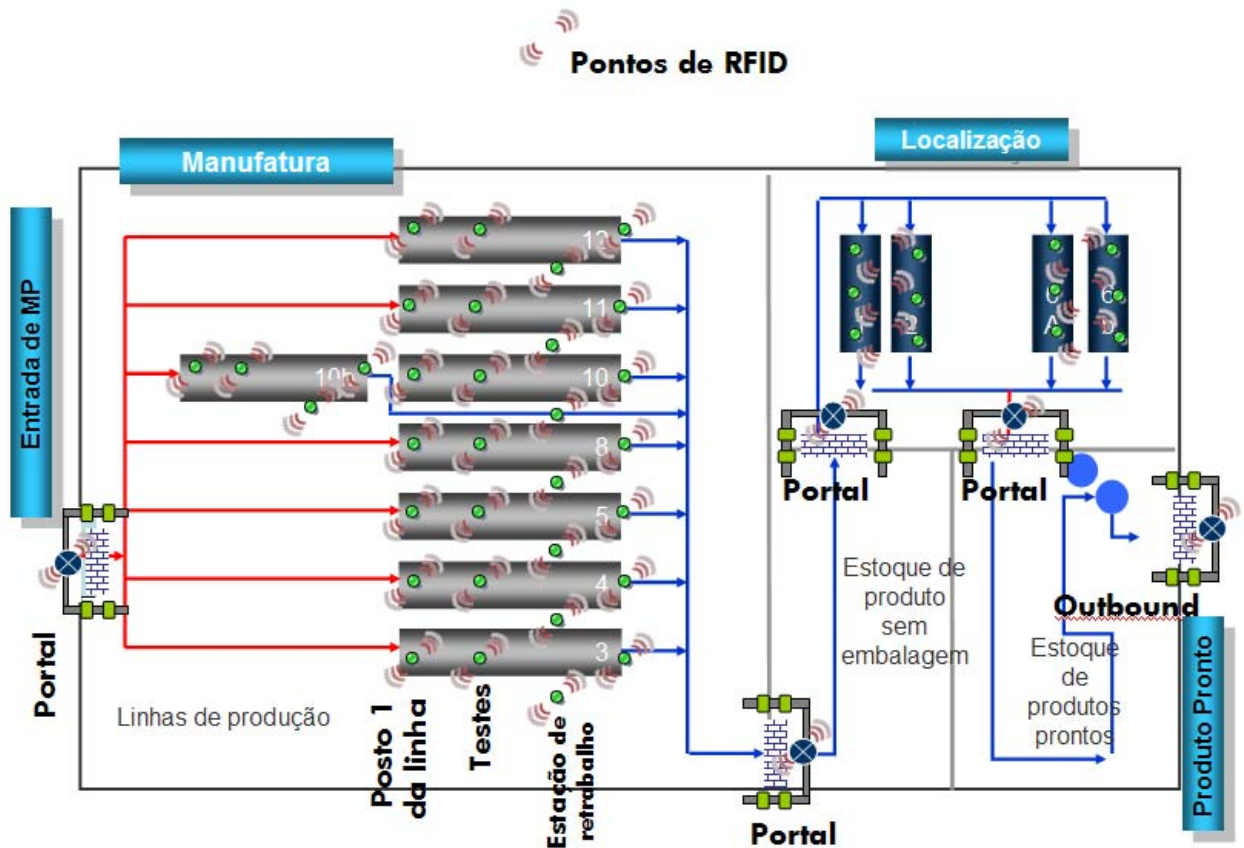


Figura 3: Pontos de controle com RFID na planta da manufatura

Os gerentes da empresa fornecedora defendem que os controles impostos pela implementação de RFID podem evitar que produtos com defeitos não cheguem ao consumidor.

“Temos visto bons reflexos com a utilização de RFID nas nossas linhas de produção, hoje conseguimos enxergar problemas de treinamentos ou de diferentes eficiências na produtividade das linhas on-line, nos dando a chance de intervir em problemas de qualidade muito mais rápida do que antes.” (Gerente do fornecedor 1)

“O RFID pode garantir o fluxo do processo, garantindo as regras estabelecidas na especificação do produto. Com a implementação da tecnologia, temos certeza de que uma impressora foi realmente testada e aprovada antes de ir para o estoque. Caso as

informações requeridas pelo cliente não estejam gravadas na etiqueta o produto não segue para ser localizado, e existem vários pontos de conferência dessas informações para que nenhum produto escape dos controles.” (Gerente do fornecedor 2)

8.2.2 Vantagem da Velocidade

Os gerentes da empresa cliente afirmaram que RFID pode auxiliar na vantagem da velocidade e apresentaram alguns exemplos de como a empresa pode ficar mais competitiva em relação a rapidez entre e das operações.

“Uma das vantagens na utilização de RFID é diminuir os tempos perdidos em estoques com o produto e suas partes, a utilização da tecnologia permite que esses tempos ‘mortos’ sejam monitorados e que sejam criadas ações para diminuir esse tempo, aumentando a eficiência das entregas, diminuindo tempos de estoques. Com o controle de estoques de toda a cadeia de suprimentos, a empresa pode diminuir os estoques mínimos e fazer entregas mais constantes ou pontualmente maiores para atender por exemplo, uma promoção do varejista no fim de semana.” (Gerente do cliente 1)

“O processo pode ser otimizado com a utilização dos dados que são fornecidos pelas etiquetas de RFID para diminuir o ciclo de produção das impressoras, mostrando diferenças de ciclos entre diversas linhas de produção que estão produzindo o mesmo produto, possibilitando comparações e reações para aumentar a eficiência. Com a possibilidade de alinhar os resultados das velocidades da linha de produção com diversos fatores, como treinamento, tempo de trabalho na manufatura terceirizada, turnos de produção, prováveis picos de produção durante o dia.” (Gerente do cliente 2)

“No começo do processo de produção é colocada uma etiqueta de RFID e todas as informações referentes aos tempos em cada fase do processo produtivo, de embalagem, de transporte, de tempo no estoque são guardados. Esses dados possibilitam diversas comparações entre os desempenhos operacionais das atividades de manufatura até a entrega do produto ao cliente final, como desde o primeiro posto da linha de montagem até os testes no fim da linha, tempo de estoque para o produto ser embalado e no centro de distribuição, entre outros. Essas comparações possibilitam apontar pontos de melhoria na obtenção de maior velocidade em todos os pontos da cadeia logística do produto.”
(Gerente do cliente 3)

Para ilustrar a vantagem da velocidade com a utilização de RFID, a empresa cliente apresentou o esquema a seguir o tempo médio que o produto permanece em estoque no centro de distribuição.

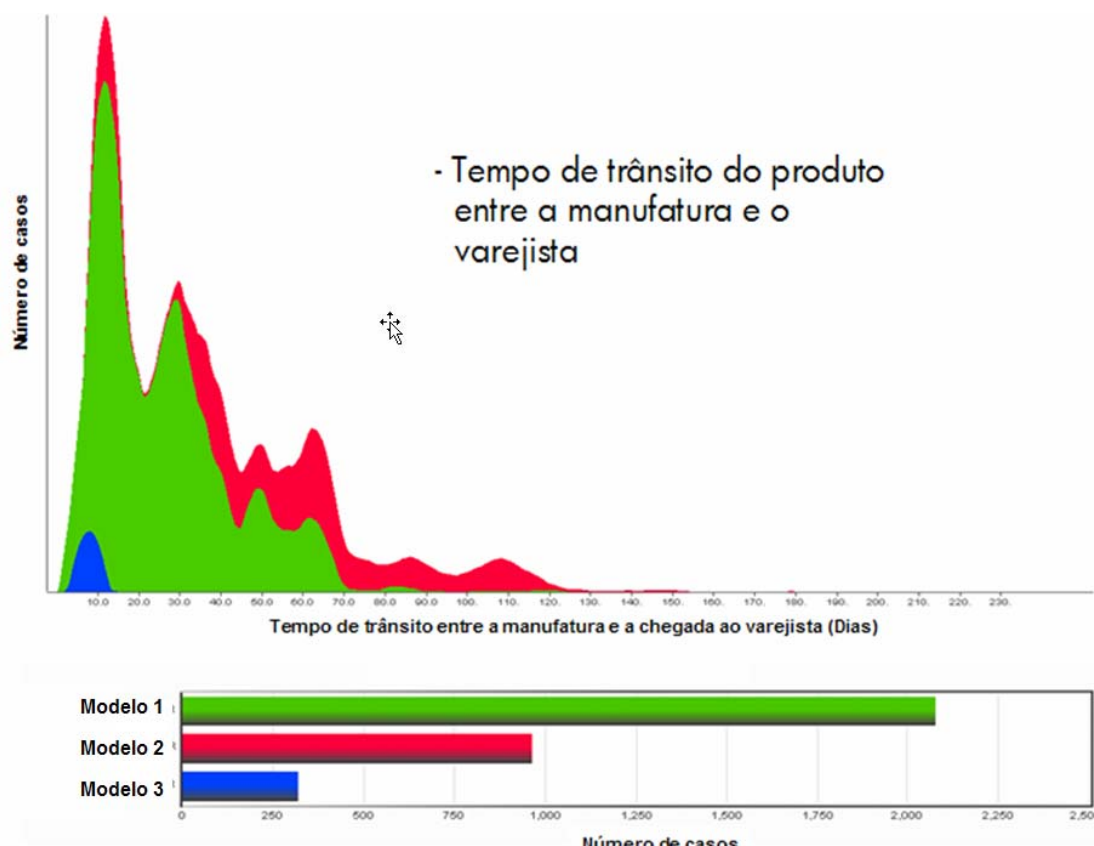


Figura 4: Tempo de trânsito do produto entre a manufatura e o varejista (Fonte: Empresa cliente)

Os gerentes da empresa fornecedora citaram que pode haver aumento de eficiência e velocidade com a utilização de RFID.

“Ajustando os ciclos operacionais com a utilização dos dados provenientes de RFID, é possível incrementar o desempenho de diversas atividades tanto de manufatura como de cadeia de suprimentos até a entrega do produto ao cliente.” (Gerente do fornecedor 1)

“Como dito anteriormente o RFID pode capturar muito bem o conceito de aging, FIFO e tempos. Existe uma expectativa de aumentar em 15% a velocidade das operações de manufatura com a utilização das etiquetas.” (Gerente do fornecedor 2)

8.2.3 Vantagem da Confiabilidade

Os gerentes da empresa cliente concordam que a tecnologia de RFID pode auxiliar na vantagem competitiva da confiabilidade, conseguindo atender os prazos com maior eficiência.

“Com a maior acuracidade de informações de inventário e de produção você consegue responder de maneira mais adequada aos pedidos dos clientes. A manufatura costuma ter problemas de contagem de inventário de produtos prontos não embalados, com RFID esses números aparecem atualizados, mostrando quantos produtos acabaram de passar nos testes do fim da linha de produção aguardando em pallets para serem embalados e quantos já estão embalados na planta aguardando transporte para o centro de distribuição.” (Gerente do cliente 1)

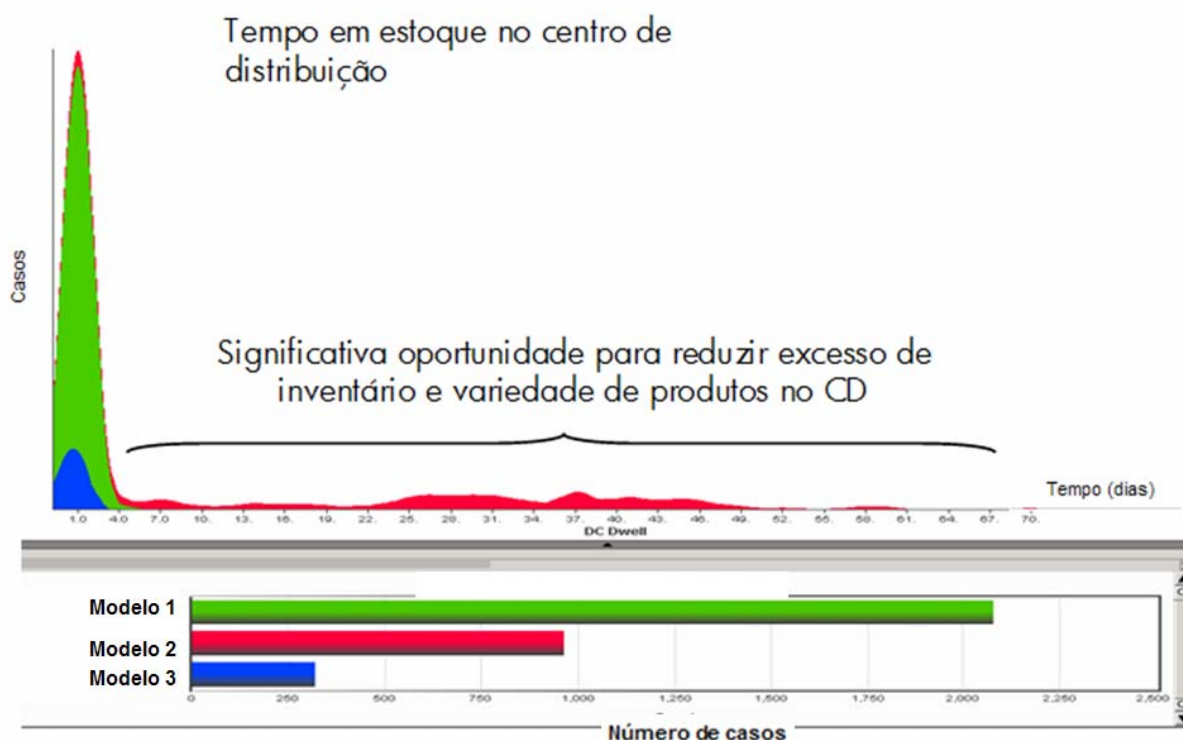
“Outra vantagem da utilização de RFID é que como não a intervenção de funcionários para o controle de estoque, não há a

possibilidade de erros de digitação ou de contagem de quantas máquinas acabaram de serem produzidas, diminuindo riscos operacionais.” (Gerente do cliente 1)

“Uma nova consideração que tem sido levada em conta a utilização de RFID é a indicação de ‘proof of delivery’, garantindo uma conciliação do número de produtos entregues com o número de produtos realmente recebidos pelo cliente, isto é, prova que uma certa quantidade de impressoras saiu do centro de distribuição e que entrou no estoque do cliente. Esse tipo de problema não é raro de acontecer e dessa forma a confiabilidade aumenta consideravelmente.” (Gerente do cliente 2)

“Os dados provenientes de RFID podem ser utilizados para criar balizamentos de estoques de matérias-primas e produtos acabados e para encontrar gargalos entre as operações necessárias para produzir e entregar os produtos para o cliente. Hoje o estoque mínimo de produtos semi-acabados, aguardando a localização e embalagem do produto, é sugerido pela experiência do planejador que pode estar assumindo riscos desnecessários com estoques baixos ou armazenando mais material do que o necessário para não correr o risco de falta de equipamento nos varejistas. O estoque mínimo pode ser otimizado com a acuidade dos números fornecidos pelo RFID, uma vez que ele pode ser aumentado ou diminuído para atender a reposição de equipamentos que saíram do centro de distribuição automaticamente, com históricos de estoques confiáveis durante um período mais longo que apresentará de quanto foi o estoque de segurança utilizado durante o ano e se ele foi o mais correto a ser utilizado.”

O esquema a seguir foi disponibilizado pela empresa cliente para a visualização de como RFID pode fornecer dados para melhorias em confiabilidade, com os tempos de trânsito entre a manufatura e a chegada do produto no varejista.



**Figura 5: Tempo do produto em estoque no centro de distribuição
(Fonte: Empresa cliente)**

Os gerentes da empresa fornecedora apresentaram que com a maior velocidade a confiabilidade aumenta, e o cumprimento de prazos de entrega passa a ser uma consequência e não o objetivo.

“O nível de informação que é possível se obter com a utilização de RFID é muito alto, temos que usar mais esses dados para aumentar a velocidade de nossas operações para atender os prazos com maior eficiência.” (Gerente do fornecedor 1)

“Com RFID é possível controlar tempos e métodos, com esse controle apurado, podemos investir recursos em melhorar todos os ciclos operacionais, aumentando a velocidade e melhorando a confiabilidade de entregas.” (Gerente do fornecedor 2)

8.2.4 Vantagem da Flexibilidade

Os gerentes da empresa cliente concordam que a tecnologia de RFID pode auxiliar na vantagem competitiva da flexibilidade.

“As diminuições de tempos de estoques e de ciclos de produção ganhos com melhorias de qualidade, diminuição de estoques de produtos acabados e acuracidade de informações devido à utilização de RFID permitem que a empresa seja mais flexível e que tenha mais agilidade para fazer ‘setup’ de linhas de produção e não produzam produtos que já se encontram em estoque.”
(Gerente do cliente 1)

“Uma aplicação para RFID para aumentar a flexibilidade seria a garantia de dados acurados dos estoques de matérias-primas importadas, pela grande quantidade de partes, acontecem perdas de materiais nos estoques da manufatura. Se fossem colocadas etiquetas de RFID nos suprimentos que entram nos estoques, poderiam ser garantidas as quantidades e facilitaria a localização com dispositivos móveis de RFID.” (Gerente do cliente 2)

“Podem ser medidas as diferenças de desempenhos entre linhas de tamanhos diferentes e com demandas de produtos diferentes mais precisamente com a utilização de RFID, sendo possível a criação de linhas de produções menores para produtos com previsões de vendas menores, com tempos menores para ‘setups’ de linhas, gerando maior flexibilidade de produção. De ano para ano, acontecem diminuições e aumentos expressivos de demandas do mesmo produto de acordo com as necessidades das áreas de marketing e vendas para atender aos consumidores exigindo uma flexibilidade considerável da manufatura para atender diferenças de até 50% de produção.” (Gerente do cliente 3)

8.2.5 Vantagem de Custos

Os gerentes da empresa cliente concordaram em dizer que sendo competitivos nas vantagens apresentadas nos quatro tópicos anteriores seriam mais competitivos em custos.

“As negociações de custos da impressora passam a serem mais claras para os dois lados quando começam a aparecer novas informações, que tanto a empresa cliente quanto a manufatura contratada não tinham antes, um dos principais pontos negociados é o custo mão-de-obra empregado para montar uma impressora, esse custo agora pode ser supervisionado pelo cliente uma vez que antes ele estava pagando por ineficiências de processos que hoje aparecem claramente, quando é observado os tempos médios de fabricação de cada produto.” (Gerente do cliente 1)

“A manufatura contratada também se beneficia das vantagens proporcionadas pela utilização de RFID, se tornando mais competitiva e mais lucrativa, podendo passar parte desses ganhos nas negociações com a empresa cliente para ter mais volume de negócios do que seu concorrente que pode ter se aproveitado menos das vantagens de RFID e não ficou tão competitivo.” (Gerente do cliente 1)

“Existem gatilhos para a manufatura ganhar bônus de produtividade e qualidade, deve-se mudar os gatilhos com os novos dados gerados por RFID, diminuindo custos e aumentando a eficiência, gerando ganhos para a empresa cliente e para a manufatura contratada.” (Gerente do cliente 2)

“Diminuindo os custos de retrabalho com as melhorias de qualidade, tem-se uma vantagem de custo. Com ganhos de produtividade e ganhos nos custos de máquinas por homem hora, tem-se eficiência maior e menores custos.(...) Não se paga mais

pela improdutividade das linhas de produção quando se consegue enxergar com acuidade os custos de uma linha eficiente. E com as comparações da produtividade real entre concorrentes, as ineficiências ficam claras.” (Gerente do cliente 3)

Os gerentes da empresa fornecedora concordaram assim como os da empresa cliente que todas as vantagens competitivas citadas antes têm impactos diretos na vantagem de custos.

“Todas as vantagens mencionadas antes são realmente o sonho operacional de qualquer manufatura. Fatores chaves de sucesso como Qualidade, flexibilidade, velocidade e confiabilidade compõem o portfólio de fatores que proporcionam a excelência operacional que todas empresas procuram e que têm fortes impactos na vantagem de custos.(...) Com maior eficiências nessas vantagens, a empresa pode criar valor para aumentar a competitividade da empresa em manufatura. (...) Como encaixar a tecnologia RFID para habilitar ou aumentar estes fatores é o ponto chave. O controle inteligente criado através da aplicação desta tecnologia possibilita controle, verificação de aging, controle de FIFO e etc, que vão possibilitar explorar alternativas antes impossíveis. Basta utilizar a inteligência para transformar os dados providos do RFID em informação e atuar em busca da melhoria.” (Gerente do fornecedor 1)

“Alcançar vantagens de custos é uma consequência do bom gerenciamento do negócio como um todo. Levando em conta todas as vantagens competitivas colocadas antes, a utilização de RFID pode contribuir em diversas atividades, com a utilização dos dados que não eram disponíveis em um passado próximo nas tomadas de decisões e na criação de targets operacionais para obter maior competitividade.” (Gerente do fornecedor 2)

9 Análise Final

Por meio das entrevistas realizadas com os três gerentes da empresa cliente e com os dois gerentes da empresa fornecedora, foi possível concluir que a utilização do quadro referencial apresentado nesta dissertação pode contribuir para o gerenciamento de fornecedores e na obtenção de vantagens competitivas em manufatura. Todos os pontos de referência foram consideradas relevantes pelos entrevistados.

No gerenciamento do controle de qualidade, os entrevistados destacaram pontos que passaram a ser melhor controlados com a utilização de RFID, entre eles, as diferenças de eficiências entre linhas de produção que não ficavam evidentes e podiam encobrir problemas. Isso decorre de se colocar dados de partes que têm histórico de defeitos na etiqueta da impressora, facilitando o rastreamento de problemas provocados pelo mesmo fornecedor.

Em relação ao gerenciamento de melhoria de qualidade, os entrevistados indicaram que a empresa pode chegar a níveis de qualidades melhores com a possibilidade de rastreamento unitário de cada produto com a tecnologia de RFID. A idéia é adicionar informações nas etiquetas sobre os principais problemas que resultam nos índices de qualidade atuais, como por exemplo, dados sobre as placas lógicas que são responsáveis por uma parte das falhas nos consumidores e que poderiam resultar no aparecimento de causas raízes, possibilitando que a empresa criasse iniciativas para diminuir a incidência de problemas com as placas.

No gerenciamento de contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto, os entrevistados apresentaram alguns pontos dos contratos já existentes e sugeriram a criação de novas cláusulas. Atualmente a empresa cliente paga um bônus como incentivo para a manufatura contratada quando ela produz o esperado e seus índices de qualidade apresentados na linha de produção estão acima do mínimo requerido. A sugestão é de que com a possibilidade de rastreamento de partes, se possa criar um incentivo de qualidade para os fornecedores, que terão suas participações nos negócios diminuídas ou

serão dados descontos, se suas peças apresentarem problemas de qualidade nas linhas de produção e causando o aumento de impressoras que retornam para reparos.

No tocante ao monitoramento de fornecedores, os entrevistados concordaram que a tecnologia é muito útil no gerenciamento do relacionamento entre empresas. Os processos de manufatura ficam mais transparentes, com o monitoramento dos fabricantes de partes. Com a estratégia de negócios adotada pela empresa cliente, que tem grande parte das suas operações terceirizadas, a utilização de RFID facilita significativamente esse monitoramento.

Visando reduzir a possibilidade de decisões isoladas, os entrevistados sugeriram a implementação da tecnologia de RFID nos fornecedores de partes, para que essas chegassem à linha de produção com mais informações. Mas, com o grande número de peças que é necessário para se montar uma impressora, essa alternativa é em longo prazo. A possibilidade encontrada, foi de que a própria manufatura contratada enviasse a etiqueta já gravada com alguns dados das partes e com uma informação de aprovada, e a empresa só colocaria essa etiqueta em partes que tivessem sido inspecionadas, havendo dessa forma um incentivo para a empresa ser mais criteriosa nas inspeções.

Portanto, todos os tópicos relacionados ao gerenciamento de fornecedores do estudo foram cobertos pelas entrevistas e todos apresentaram pontos em que a implementação do RFID já está sendo ou pode vir a ser utilizada para melhorar a gestão, os controles já existentes, a qualidade dos produtos e para alcançar melhores resultados dentro dessa parceria entre o cliente e a manufatura contratada com mais incentivos, além do monitoramento da base de suprimentos.

Quanto à vantagem competitiva da qualidade, os entrevistados apresentaram alguns pontos que melhoram com a implementação da tecnologia. O primeiro deles foi referente a criação de uma barreira para que máquinas que não foram testadas e aprovadas na linha de produção não sigam para a área de localização. Antes da implementação de RFID podia acontecer de uma máquina sair da linha de produção sem ter sido testada. Um segundo ponto, refere-se ao controle de *FIFO*, que a

melhoria do processo auxiliou para não deixar que cartuchos com validade perto do vencimento cheguem ao consumidor. A facilidade de rastreamento dos produtos prontos em estoque também é um fator a ser considerado, sendo possível a segregação individual de impressoras com provável defeito sem a retirada da embalagem, como no caso citado por um dos entrevistados.

Os entrevistados colocaram a tecnologia como uma grande facilitadora para o aumento da velocidade. Isso ocorre porque ficam mais evidentes as deficiências de processos e os pontos a serem melhorados para diminuir os tempos de cada atividade, otimizando-as, diminuindo os tempos, as quantidades nos estoques, o ciclo de produção, e reduzindo o tempo entre o pedido e a entrega do produto ao cliente. Um dos entrevistados indicou a implementação de RFID tem por objetivo reduzir os tempos em pelo menos 15%.

Os entrevistados indicaram que o aumento da velocidade nas suas operações tem como consequência o aumento confiabilidade. Outros pontos destacados como melhorias com o RFID são: a extinção de falhas de intervenções de funcionários como contagens erradas e erros de digitação, e a facilitação do controle unitário pela empresa cliente de recebimentos de produtos pelo varejista.

A maior disponibilidade de informações na cadeia de suprimentos facilitada pelo RFID, permite conforme os entrevistados, aumentar a flexibilidade das operações, em virtude da redução de estoques, menor número de setups e diminuição de tempos ciclos de produção.

Uma sugestão de um entrevistado foi de que as partes importadas fossem etiquetadas quando chegassem na planta, dessa forma diminuiriam os problemas na procura de diversas peças e de que a flexibilidade também aumentaria com a diminuição dos tempos de *setups*, com a facilidade na localização das matérias-primas.

Na vantagem competitiva de custos, os entrevistados foram unânimes em citar que aumentando a eficiência nas vantagens de qualidade, flexibilidade, velocidade e

conficabilidade, colocadas anteriormente, a empresa teria como conseqüência uma melhoria de sua vantagem em custos.

Foi relacionado também que o RFID propícia vantagens tanto para a empresa cliente quanto para a manufatura contratada e tem o potencial de tornar as negociações entre as duas empresas muito mais transparentes, com a possibilidade de serem criados controles abertos quando for do interesse de ambos.

Portanto, todos os tópicos do estudo relacionados às vantagens competitivas em manufatura foram cobertos pelas entrevistas e todos apresentaram pontos em que a implementação do RFID já está sendo ou pode vir a ser utilizada para aumentar a eficiência das operações e por conseqüência alcançar melhores resultados para a empresa cliente.

9.1 Sugestões e críticas à atual utilização de RFID

Por meio das entrevistas realizadas com os representantes das duas empresas, foi possível perceber uma assimetria de informações entre eles, a empresa fornecedora ainda não está capturando tantas vantagens sobre os dados disponíveis pela implementação de RFID, enquanto a empresa cliente está capturando e criando novas aplicações constantemente.

A quantidade de informações disponibilizadas por RFID é muito grande, e seriam mais úteis para a empresa fornecedora, se ela estivesse mais engajada na obtenção de vantagens na utilização dos dados, uma vez que as ações são implementadas apenas a partir do comando da empresa cliente.

A tecnologia ainda é nova, e há muito a ser explorado e aperfeiçoado. A quantidade de dados que ela disponibiliza é numerosa, e a empresa que tem interesse em implementar RFID deve estar preparada para a armazenagem desses dados.

Ainda falta uma conscientização da empresa fornecedora quanto a utilização de RFID, aparenta que como o equipamento pertence a empresa cliente, ela que deve

utilizar e ter ganhos, mas o pensamento da empresa cliente é capacitar a manufatura para utilizar ao máximo o RFID para que as duas empresas tenham retorno sobre o investimento na tecnologia, e possam divulgar os resultados da implementação.

A implementação de RFID surgiu de maneira diferente neste caso, o investimento na tecnologia não foi realizado para solucionar algum problema específico, como nos casos de rastreamento de malas no aeroporto de Hong Kong para evitar perdas e envio para destino errado, e sim com uma visão holística para aumentar a eficiência operacional de toda a cadeia logística do produto. Essa falta de um objetivo específico resultou em diversas iniciativas para a utilização da tecnologia com vários pequenos ganhos estão sendo agregados as operações.

Os ganhos operacionais ficam mais evidentes em casos que o RFID é implementado para solucionar algum problema ou melhorar algum processo, como foi o caso da passagem pelo pedágio Sem Parar, que é um caso de sucesso na implementação da tecnologia.

Quando é pensado em uma generalização da utilização de RFID para diversos setores, é possível prever como a tecnologia pode auxiliar em cada tipo de empresa e suas necessidades, sendo que a tecnologia pode ser utilizada principalmente na obtenção de dados com a identificação unitária do produto para rastreamento.

A utilização da tecnologia ainda não é maciça pelos custos envolvidos, as etiquetas estão progredindo tecnologicamente e se tornando mais acessíveis, mas os equipamentos de *hardware* ainda não baixaram seus preços. Empresas que têm produtos de maior valor têm sido as primeiras a utilizar o RFID com diversas finalidades.

A tecnologia por si só não é capaz de corrigir maus processos já existentes na empresa, ela é limitada a auxiliar uma melhora que pode ser significativa sobre um processo desorganizado mas poderia ser maior, os processos devem ser revisados e claramente definidos para que RFID possa mostrar pontos de melhorias e não encobrir imperfeições já existentes.

10 Conclusão

Após análise das entrevistas e do material disponibilizado pela empresa cliente, pode-se verificar que a questão desse estudo de caso foi respondida em dez partes, que foram os tópicos levantados pela revisão bibliográfica e que formaram o quadro de referência para as entrevistas com os colaboradores das duas empresas.

Será apresentada uma conclusão para cada um desses tópicos a seguir.

Segundo Juran (1999), a principal atividade do gerenciamento do controle de qualidade é avaliar o desempenho atual, compará-lo com as metas estabelecidas e atuar nas diferenças. Quando visto em relação à manufatura contratada, a atividade está focada em mensurar e avaliar o desempenho do fornecedor. A utilização do RFID auxiliou a empresa cliente a melhorar esse gerenciamento, mostrando novas informações sobre a qualidade tanto da produção quanto da base de suprimentos de partes com maiores índices de defeitos.

Donovam e Maresca (1999) citam que no gerenciamento de melhoria da qualidade, a empresa busca elevar o desempenho da qualidade a padrões nunca atingidos antes. Analisando a manufatura contratada e outros fornecedores, a atividade é voltada à identificação e atuação nas oportunidades de melhoria do processo de suprimento de partes com índices de qualidade melhores e mais confiáveis. O RFID possibilitou o rastreamento de partes com históricos de defeitos no mercado. Com essa informação a empresa cliente pode direcionar suas compras para os melhores fornecedores e pode exigir planos de ações para a garantia de qualidade.

Brickley, Smith e Zimmerman (2004) defendem que alguns fatores tornam os custos das transações entre organizações e fornecedores maiores que os custos das transações dentro apenas da própria organização, entre eles está a elaboração de contratos que contenham incentivos adequados para que o fornecedor garanta a qualidade do produto. Com o RFID é possível obter mais informações para diminuir a assimetria de informações para a elaboração de contratos mais robustos e com objetivos de qualidade mais consistentes.

Outro fator citado por Brickley, Smith e Zimmerman (2004) é o monitoramento de fornecedores para a garantia de qualidade, os autores defendem que quando a qualidade de um insumo é essencial para o sucesso do produto, esse deve ser acompanhado pelo comprador. A quantidade de informações que é possível se atingir com a utilização de RFID permite que a empresa monitore um maior número de suprimentos críticos e que se crie índices de qualidade mais apurados para cada item comprado.

Dyer (1997) enfatiza a necessidade de reduzir impactos por decisões isoladas dentro da cadeia de suprimentos. Com um maior monitoramento de partes críticas com a utilização do RFID, é possível reduzir esses impactos. Após a ocorrência de um problema, os dados da parte estarão nas etiquetas e se tornará mais visível uma repetição da falha.

Em relação às vantagens competitivas colocadas por Slack (2002) de como “fazer melhor” em manufatura, os cinco tópicos foram explorados nas entrevistas, e todos podem ser influenciados com a utilização da tecnologia de RFID, como apresentado a seguir:

- **VANTAGEM DE QUALIDADE** – Significa fazer produtos que realmente são o que devem ser, produtos sem erros e sempre de acordo com as especificações de projeto. Ficou claro que a rastreabilidade de uma impressora na linha de produção ficou mais eficaz e que um produto só segue para o cliente se tiver sido testado e aprovado em todos os testes de qualidade com o RFID. E caso haja um problema em um lote de produtos, este poderá ser encontrado individualmente em qualquer ponto da cadeia logística.
- **VANTAGEM DE VELOCIDADE** - Significa fazer com que o intervalo de tempo entre o início do processo de manufatura e a entrega do produto ao cliente seja menor do que o da concorrência. Com a utilização do RFID, a empresa pode visualizar todas as deficiências nas operações logísticas e criar ações para diminuir essas falhas para se tornar ágil no atendimento dos pedidos. Alguns exemplos apresentados foram o tempo excessivo em estoques e o

resultado já alcançado na redução de 15% nos tempos de entrega após a implementação da tecnologia.

- VANTAGEM DA CONFIABILIDADE - Significa estar apto a estimar datas de entrega com acuidade, comunicar essas datas com clareza ao cliente e, por fim, fazer a entrega pontualmente. Com a implementação de RFID, a empresa passou a não ter mais problemas com a acuidade de estoques em tempo real e acabaram os erros de contagem de inventário.
- VANTAGEM DA FLEXIBILIDADE - Significa estar apto a variar e adaptar a operação quando necessário e com rapidez suficiente. Com a utilização do RFID, a empresa passou a ter um controle acurado de estoques de matéria-prima, de produto semi-acabado e pronto, com isso ela passa a não fazer *setups* desnecessários por falta de material ou por erros de planejamento que estava com números de estoque de produto acabado errado.
- VANTAGEM DE CUSTO - Significa fazer produtos a custos mais baixos do que os concorrentes conseguem administrar. Com a utilização do RFID, a empresa alcança maior eficiência nos outros quatro tópicos do modelo de competitividade em manufatura, e quando isso acontece, a organização passa a produzir seus produtos com custos menores. Nesse estudo, a transparência dos dados disponibilizados pela tecnologia está auxiliando a empresa cliente a ter mais informações para as negociações dos custos de mão-de-obra empregada na produção das impressoras.

Todos os dez tópicos puderam ser avaliados em relação ao RFID, e todos eles apresentaram pontos em que a utilização pode aprimorar as atividades e apresentar ganhos de eficiência. Comprovando que a tecnologia pode influenciar nas duas frentes do estudo.

De acordo com Yin (2005), existe uma limitação dos estudos de caso para uma generalização científica. Porém o autor dessa dissertação entende que suas conclusões podem ser generalizadas particularmente quando relacionado às vantagens competitivas em manufatura.

Essa dissertação deixa como contribuição um diagnóstico de como o RFID pode aprimorar o gerenciamento de fornecedores e obtenção de vantagens competitivas

em manufatura, com a demonstração pelo estudo de caso entre uma empresa cliente e uma manufatura contratada. Respondendo dessa forma a pergunta desse estudo.

Como a tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) pode influenciar na vantagem competitiva em manufatura e no gerenciamento de fornecedores?

11 BIBLIOGRAFIA

BRAGG, S. M. Outsourcing: a guide to selecting the correct business unit, negotiating the contract, maintaining control of the process. New York: John Wiley, 1998.

BRESNAN, M.; FOWLER, C. The organizational correlates and consequences of subcontracting: evidence from a survey of South Wales businesses. *Journal of Management Studies*, v. 31, n. 6, 1994.

BRICKLEY, J.; SMITH, C.; ZIMMERMAN, J. Managerial economics and organizational architecture. New York: McGraw-Hill/Irwin, 3. edição, 2004.

CHAN, C. K. et al. The role of SLAs in reducing vulnerabilities and recovering from disasters. *Bell Labs Technical Journal*, v. 9, n. 2, 2004.

CHOI, T. Y.; HARTLEY, J. L. An exploration of supplier selection practices across the supply chain. *Journal of Operations Management*, v. 14, n. 4, 1996.

COLLINS, J. (2005) "The \$69 Billion problem" *RFID Journal*. March-April 2005 issue. Also available from: <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

COLLIS, J.; HUSSEY, R.; Pesquisa em Administração Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação, 2ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 2005

COONEY, ELAINE M.; RFID + The Complete Review of Radio Frequency Identification, 1st Edition, Purdue University, Indiana, Brilljent, 2006

CORRÊA, L. C.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica, 2ª Edição,, São Paulo, Atlas, 2006

DAVENPORT, T. The coming commoditization of processes. *Harvard Business Review*, v. 83, n. 6, Jun. 2005.

DEGRAEVE, Z.; ROODHOOFT, F. A smarter way to buy. *Harvard Business Review*, v. 79, n. 6, Jun. 2001.

DILLMAN, L. (2003) "Wall-Mart spells out RFID vision" Retail systems 2003/ VICS Collaborative commerce event [Conference speech]. Wall-Mart. Available from: <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

DONOVAN, J. A.; MARESCA, F. P. Supplier relations In JURAN, J. M.; GODFREY, A.B. *The Juran's quality handbook*. New York: McGraw-Hill, 1999.

DYER, J. H. Effective interfirm collaboration: how firms minimize transaction costs and maximize transaction value. *Strategic Management Journal*, v. 18, n. 7, 1997.

DYER, J. H.; CHO, D. S.; CHU, W. The strategic supplier segmentation: the next "best practice" in supply chain management. *California Management Review*, v. 40, n. 2, Winter 1998.

DYER, J. H.; SINGH, H. The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, v. 23, n. 4, Oct. 1998.

F&A outsourcing: what buyers are saying. *Financial Executive*, v. 20, n. 2, Mar./Apr. 2004.

GOTTFREDSON, M.; PURYEAR, R.; PHILIPS, S. Strategic sourcing: from periphery to the core. *Harvard Business Review*, v. 83, n. 2, Feb. 2005

Grocery Manufacturers Association GMA (2006) "GMA information technology investment and effectiveness study" Available from: <http://www.gmabrands.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

HANDFIELD, R. B.; Avoid the pitfalls in supplier development. Sloan Management Review, v. 41, n.2, Winter 2000.

HEDGEPEETH, WILLIAM O; RFID Metrics Decision Making Tools for Today's Supply Chains, 1st Edition, Alaska, USA, CRC Press, 2006

HILL, T. Manufacturing strategy. 1st Edition, USA, Macmillan, 1985

HOLLINGSWORTH, B. How to effectively rate your suppliers. NAPM InfoEdge, v. 4, n.3, Nov. 1998.

HUNT, V. D.; PUGLIA, A.; PUGLIA, M. RFID A Guide to Radio Frequency Identification, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 2007

JOHNSON, L. K. A crash course in outsourcing. Harvard Management Update, v. 8, n.11, Nov. 2003.

JURAN, J. M. How to think about quality In JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. The Juran's quality handbook. New York: McGraw-Hill, 1999.

JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. The quality control process In JURAN, J. M.; GODFREY, A. B. The Juran's quality handbook. New York: McGraw-Hill, 1999.

KLEIST, A. K.; CHAPMAN, T.A.; SAKAI, D.A.; JARVIS, B.S.; RFID LABELING Smart Labeling Concepts & Applications for the Consumer Packaged Goods Supply Chain (updated with Gen 2 Information), 2nd Edition, USA, Printronix, 2005

KLEIST, A. K.; CHAPMAN, T.A.; SAKAI, D.A.; JARVIS, B.S.; RFID LABELING Smart Labeling Concepts & Applications for the Consumer Packaged Goods Supply Chain, 1st Edition, USA, Printronix, 2004

LIKER, J. K.; CHOI, T. Y. Building deeper supplier relationships. Harvard Business Review, v. 82, n. 12, Dec. 2004.

MCMILLAN, J. Managing suppliers: incentive systems in Japanese and U. S. industry. *California Management Review*, v. 32 , n.4, Summer 1990.

MONCZKA, R. M.; TRENT, R. J.; HANDFIELD, R. B. Purchasing and supply chain management. Cincinnati: South-Western College Publishing, 1998.

NARAYANAN, V. G.; RAMAN, A. Aligning incentives in supply chains. *Harvard Business Review*, v. 82, n. 11, Nov. 2004.

National Cash Register NCR (2004) "Navigating the NEW ERA of RFID" NCR Available from: <http://www.ncr.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

O'CONNOR, M. C. (2005) "IBM proposes Privacy protecting tag" Available from: <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

ROBERTI, M. (2005) "Spychips Revisited" Printed in RFID journal. <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

ROBERTI, M. (2006a) "RFID gets Itemized" RFID Journal. March-April 2006 issue. Also available from: <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

ROBERTI, M. (2006b) "Be careful what data you collect" Printed in RFID journal. <http://www.rfidjournal.com> [Date accessed: 6th of September 2006]

SLACK, N *Vantagem competitiva em Manufatura*, 2a Edição, Atlas, São Paulo, 2002.

TACHIZAWA, T. *Metodologia da pesquisa aplicada à Administração: a Internet como instrumento de pesquisa*. Rio de Janeiro, Pontal, 2002,

THORNTON, F; HAINES, B; DAS, A. M.; BHARGAVA, H.; CAMPBELL, A; KLEINSCHMIDT, J. *RFID Security Protect The Supply Chain*. Syngress Publishing, Inc. Massachusetts, USA, 2006.

VOSS, C; TSIKRIKTSIS, N; FROHLICH,M. Case Research in operations management; International Journal of Operations & Product Management Vol. 22, London, UK, MCB UP Limited, 2002

YIN, R. K. Estudo de Caso – Planejamento e Métodos. São Paulo: Bookman, 2005.